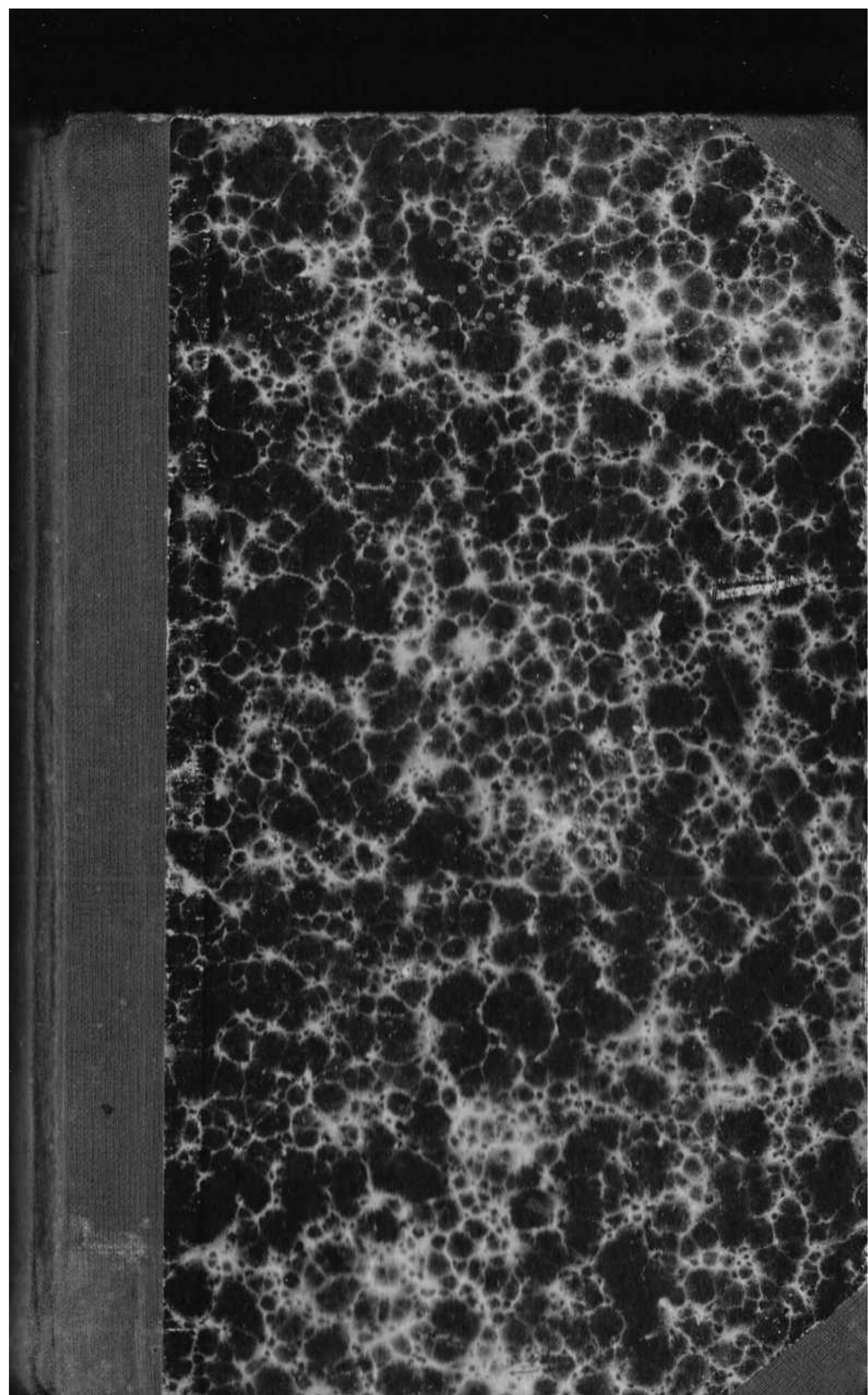
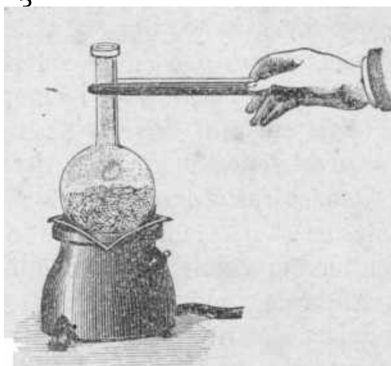






constă stare, îşi conservă fiecare proprietăţile sale, şi se pot lesne separă unul de altul; aşa, cu ajutorul unui *magnet,* ferul va fi atras şi va rămânea sulful; sau dacă vom pune amestecul de sulf şi fer într'un licid, numit *sulfura de carbon,* numai sulful va fi disolvit şi se va separă astfel de fer.

Să încălzim însă acest a-mestec într'un balon de sticlă (Fig 1); vom obţine o substanţă de culoare neagră, numită *sulf ură de fer,* unde nici sulful, nici ferul nu-şi mai conservă proprietăţile lor, şi de unde nu se mai pot separă cu aceeaşi înlesnire unul de altul. Aici, după încălzire, avem o compunere chimică.



In totdeauna, când din două sau mai multe corpuri vom obţine un alt corp cu altfel de proprietăţi, vom zice că a avut loc o compunere sau o combinatiune chimică.

Descompuneri chimice. Să luăm un corp solid de culoare roşie, numit *oxid mercuric,* şi să-l punem într'o eprubetă astupată cu un dop, prin care străbate un tub îndoit de două ori, numit *tub de culegere.* (Fig. 2).

Să în călzimapoi eprubetă; vom observa, că după câtva timp se aşează în o pătură subţire picături mici stră-lucii oare de *mercur,* iar prin tubul de culegere ese un gaz, care întreţine arderea corpurilor mult mai bine decât aerul şi care nu e altceva decât *oxigenul.* Acest gaz îl putem culege dacă vom

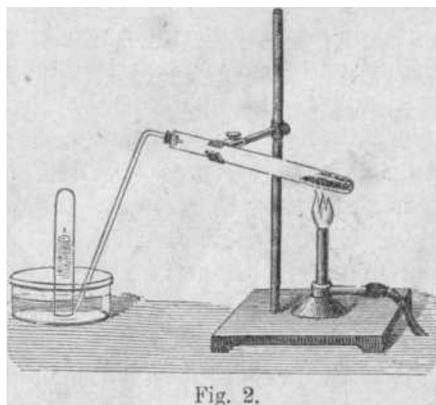


Fig. 2.

introduce capătul tubului într’un vas cu apă, şi vom aşeza, deasupra o eprubetă plină cu acelaş licid. Gazul, care ese prin capătul tubului, se ridică sub formă de beşici la partea superioară a eprubetei, şi apăsând asupra apei, o va sili să se lase în jos, luându-i astfel locul; aşa că după câtva timp vom avea în eprubetă, în loc de apă, oxigen.

Deci, *dintr’un corp* — oxid mercuric —*prin încălzire am căpătat alte corpuri* — mercur şi oxigen — *cari au proprietăţi cu totul diferite decât acele ale corpu’ui încălzit In acest fenomen avem o descompunere chimică.*

Deosebirea între amestec şi combinaţiune. Intre un amestec şi o combinaţiune e o deosebire foarte mare ; să considerăm cazul de mai adinioarea. Când am pus peste pilitura de fer, pulbere de sulf, înainte de încălzire ferul şi sulful îşi păstrează proprietăţile lor individuale şi se pot lesne separă; aici avem un *amestec;* după încălzire ferul şi sulful şi-au perdut proprietăţile lor şi nu se mai pot cu aceeaşi înlesnire separă unul de altul; acum avem o combinaţiune chimică. Va să zică, când două sau mai multe corpuri îşi conservă proprietăţile lor şi se pot lesne despărţi, ele sunt în stare de amestec; pe când în cazul celălalt, ele sunt în stare de combinaţiune.

Dar nu numai atât, când două sau mai multe corpuri, formează un amestec ele pot intră în ori şi ce proporţii, pe când dacă formează o combinaţie intră numai în nişte proporţii hotărîte ; aşa, în amestec sulful şi ferul, pot intră în părţi egale sau în ori şi ce proporţii, după ce le încălzim însă, pentru ca combinarea să aibă loc vom găsi că în sulfură de for intră 32 părţi în greutate sulf pentru 56 părţi în greutate for, şi ceia ce prisoseşte din sulf sau fer rămâne în afară de combinaţiune.

In. sfârşit, întotdeauna când două sau mai multe corpuri formează o combinaţiune, are loc o desvoltare sau absorbire de căldură, ceiace nu se întâmplă în cazul amestecului. Ca exemplu de amestec avem *aerul,* care-i format din oxigen ;,ii azot, iar ca exemplu de combinaţiune avem apa, formată din hidrogen şi oxigen.

Analiza. Descompunând oxidul mercuric în elementele din care e alcătuit— în oxigen şi mercur — am făcut în acelaş timp ceeace se chiamă analiza acestui corp. *A analiză un corii înseamnă deci a-1 descompune în elementele din care* I *format.*

Dacă într'o analiză ne vom mărgini să cunoaştem numai natura elementelor ce intră în constituţia corpului, analiza : e numeşte *calitativă;* pe Gând, dacă vom căută să aflăm şi proporţiile în care intră acele elemente, analiza se chiamă *cantitativă.*

Aşa, dacă în descompunerea oxidului mercuric ne vom mulţumi să ştim că acest corp e format din mercur şi oxigen vom zice că i-am făcut analiza calitativă ; pe când, dacă vom determină cantitatea, In care intră mercurul şi oxigenul în oxidul de mercur, vom zice că i-am făcut analiza can- tiLativă.

Sinteza. Când am încălzit amestecul de sulf pulverizat cu pilitură de fer, aceste două corpuri s’au combinat între ele în nişte proporţiuni hotărîte (32 sulf cu 56 fer — în greutate) dându-ne, după cum am văzut, un alt corp care se chiamă sulfura de fer. *Operaţiunea aceasta,* inversă analizei, *prin care ajungem să formăm un corp prin combinarea altor corpuri, e cunoscută sub numele de sinteză.*

Corpuri, molecule, atomi. Fenomenele despre care a fost vorba până acum, se petrec între *corpuri.*

Corpurile sunt alcătuite din nişte părticele alât de mici, încât nu se pot vedea nici cu ochii liberi şi nici cu instrumentele cari măresc, părticele cunoscute sub numele de *molecule.* Moleculele sunt formate şi ele din părticele şi mai mici cari se numesc *atomi.*

Atomii deci grupându-se între ei formează molecule, iar moleculele prin gruparea lor alcătuesc corpurile.

— Dacă am considera un corp oarecare — *sulful* — acest corp,G —

cu şi t.oal,e celclalte, trebue să ni-1 închipuim ca alcătuit din nişte părticele foarte mici — atomi — cari alipindu-se între ele formează părticele ceva mai mari — molecule — şi moleculele alipindu-se între ele formează corpul considerat — sulful.

Am văzut că sulful arzând ne dă anhidrida sulfuroasă, corp rezultat din combinarea sulfului cu oxigenul din aer.

Combinarea aceasta are loc între atomii sulfului şi atomii oxigenului, dându-ne molecule, formate din alipirea atomilor de sulf cu atomii de oxigen, molecule cari prin gruparea lor alcătuesc anhidrida sulfuroasă.

Deci combinarea a două corpuri se petrece între atomii din cori sunt formate acele corpuri şi în general, în toate fenomenele chimice, toată acţiunea se petrece între atomii corpurilor.

Corpuri simple şi compuse. Corpurile se împart în simple şi compuse.

Corpuri ca : *hidrogenul*, *oxigenul*, *sulful, zincul, ferul* cari prin toate mijloacele de cari dispunem *nu le mai putem desface* în alte corpuri cu altfel de proprietăţi, se numesc corpuri *simple* sau *elemente;* pe când corpuri ca : *oxidul mercuric, sulfura de fer* pe cari *le putem descompune* în alte corpuri, ce au altfel de proprietăţi, se zic *corpuri compuse.*

După cum am spus, toate corpurile sunt alcătuite din molecule. Moleculele corpurilor simple sunt formate din acelaş fel de atomi, pe când moleculele corpurilor compuse sunt formate din atomi diferiţi.

Numărul corpurilor simple cunoscute până astăzi nu trece peste 80. . Numărul corpurilor compuse însă este foarte ma re.

Metale, metaloizi. Corpurile simple se împart în *metale* şi *metaloizi.*

Corpuri simple ca: *zincul, mercurul, ferul* etc. cari sunt bune conducătoare de căldură şi electricitate şi care au un luciu particular, cunoscut sub numele de *luciu metalic,* se numesc *metale;* pe când corpuri simple ca: *hidrogenul, oxigenul, sulful,* etc., cari sunt rele conducătoare de căldură şi electricitate şi sunt lipsite de luciu metalic se zic *metaloizi.*

Simboluri şi formule. Corpurile simple şi compuse pot fi reprezentate prescurtat în scris, prin nişte semne cunoscute sub numele de *simboluri* şi *formule.*

Semnul prin care reprezentăm un corp simplu se numeşte simbol; iar acel prin care reprezentăm un corp compus se chiamă formulă.

Simbolul unui corp simplu se obţine, luându-se una sau două litere din numele corpului simplu: Gând avem un corp simplu, care are la începutul numelui său o literă, ce nu se mai găseşte la începutul unui alt corp simplu, simbolul său e format din această singură literă. Gând însă avem mai multe corpuri simple, cari încep cu aceiaşi literă, simbolul numai a unuia va fi format din litera dela început, pe când simbolurile celorlalte corpuri, din acest grup, vor fi formate din întâia şi a doua sau a treia literă din numele corpului simplu ; aşa, simbolul hidrogenului va fi *H,* a oxigenului *O,* a carbonului *C,* a clorului *Cl,* a calciului *Ca,* a cuprului *Cu,* a cadmiului *Cel,* a cromului *Cr..* . etc.

Simbolul arată în acelaş timp un atom din corpul simplu, şi greutatea lui atomică[1]).

Formula unui corp compus, alcătuit din corpuri simple, cari intră în proporţiuni numai de un atom, se obţine scriind unul după altul, simbolurile corpurilor simple ; de exemplu : formula clorurei de natriu va fi *Cl Na,* a acidului iodhidric IH. Dacă însă, compusul e alcătuit din corpuri simple cari intră* în proporţiune de mai mulţi atomi, se pune în partea de sus sau de jos a simbolurilor din formulă o cifră care arată numărul atomilor din constituţiunea compusului; aşa, formula apei va fi *ÎL* O sau *$H^2$0,* a sulfatului de potasiu $<SO_t/v_2$ sau »WA'[2], etc.

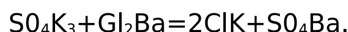
Formula unui corp compus arată în acelaş timp o moleculă ;i acelui corp, cu greutatea corespunzătoare.

Pentru a exprima în scris existenţa mai multor atomi dintr’un corp simplu sau a mai multor molecule dintr’un corp compus, ne servim de o cifră pe care o punem înaintea simbolului sau a formulei : aşa, 2 atomi de sulf (când nu fac parte din o formulă) se vor însemnă 2S. 5 molecule de apă se vor însemna $5H_9O$.

Eouaţiuni chimice. Pentru a exprimă prescurtat în scris *combinările* şi *descompunerile* sau într’un singur cuvânt *reacţiunile,* ce pot avea loc între corpuri, ne servim de nişte *ecuaţiuni* numite *ecuaţiuni chimice,* în cari membrul întâiu e format din simbolurile şi formulele corpurilor, între cari se petrec reacţiunile, iar membrul al doilea din simbolurile şi formulele corpurilor rezultate. Intre cei doi membri se pune ca în ori şi ce ecuaţiune semnul =, iar între simbolurile şi formulele din fiecare membru, semnul +.

Exemplu: să punem în contact, sulfat de potasiu $S0_4K_2$ cu clorură de bariu Cl_2Ba (ambele corpuri în soluţie în apă) se va formă atunci prin reacţiunea lor reciprocă, sulfat de bariu $S0_4Ba$ şi clorură de potasiu C1K.

Faptul acesta se poate exprimă prin următoarea ecuaţiune chimică :



$$S0_4K_3+Gl_2Ba=2ClK+S0_4Ba.$$

Obiectul chimiei. *Chimia se ocupă în general cu fenomenele chimice, pe când' în fizică se studiază fenomenele fizice. Chimia se ocupă cu studiul corpurilor simple şi compuse, cu preparaţia, cu proprietăţile şi întrebuinţările lor.*

1 **Vezi la greutatea atomică.**

Chimia e una din ştiinţele care joacă un rol foarte important In vieaţa noastră practică. Cea mai mare parte din industriile de astăzi, precum. *fabricarea stidei,* a *ferului* şi a *oţelului,* ce intră în diferite maşinării, a *zahărului,* a *hârtiei,* a *lumânărilor,* a *săpunurilor* sunt creaţiuni de ale chimiei. *Medicina, l'urmacia, Fotografia, Agricultura,* aleargă la concursul, l;i poveţele şi la luminele acestui studiu, pe cât de frumos, pe atât şi de util.Chimia* se_împarte în chimia *anorganică* sau *minerală şi* In *chimia organică. Chimia anorganică se ocupă cu studiul corpurilor simple şi compuse formate din combinarea celor d'întâiu; din compuşii carbonului, se studiază, aici numai câţiva, pe când cea mai mare parte, formează studiul pârţei a doua, a chimiei organice.*

Metaloid®.

Hidrogenul. Simb. = H; gr. a = 1.

Istoricul. *Alchimiştii,* **din secolul XV-lea şi al XVI-lea, observară că turnând peste fer acid sulfuric, se produce un g$z care se aprinde în contact cu un corp aprins ; acest gaz nu eră altceva decât** *hidrogenul.*

Cavenclish **însă, fu cel d'întâiu caro în 1766 izolă acest corp, îl studia de aproape, şi îi făcu cunoscute proprietăţile.**

Stare naturală. Hidrogenul se găseşte în stare liberă în productele erupţiunilor vulcanice, în gazurile ce se desvoltă în unele localităţi prin crăpăturile pământului, în atmosfera soarelui şi a stelelor.

Hidrogenul în combinaţie cu alte corpuri, constitue o mulţime de compuşi ce se găsesc în abundenţă în natură; aşa, el intră în constituţia apei, a acizilor, a bazelor, a materielor jOrganice din animale şl vegetale, etc.

Preparaţie. Hidrogenul se prepară din *acizi* şi din *apă,* corpuri în constituţia cărora după cum am spus, intră hidrogenul.

1. *Din acizi;* Acizii din care se prepară hidrogenul sunt: *acidul sulfuric* şi *acidul clorhidric.* Aceşti acizi fiind puşi în contact cu *zincid* sau cu *ferul*, metalele acestea înlocuesc *hidrogenul,* care e pus astfel în stare de libertate'

lalii aparatul de care ne servim şi modul cum operăm în preparaţia hidrogenului prin metoda aceasta, care e cea mai Întrebuinţată: Se ia un vas de sticlă cu două gâturi, cari se astupă cu câte un dop de plută sau de cauciuc. Prin unul din aceste dopuri, străbate un Lub drept de sticlă, a cărui capăt

guranţă. Prin ceialt dop străbate capătul unui *tub de culegere,* şi care nu intră decât puţin în interiorul vasului. (Fig. 3).

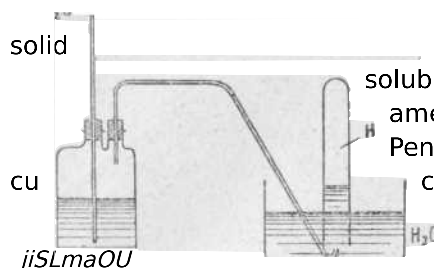
Scoatem unul din dopuri, punând apoi bucăţele de *zinc,* peste care turnăm apă până pe la jumătatea vasului. Astupăm din nou, şi în urmă, prin pâlnia tubului de siguranţă turnăm încetul cu încetul *acid sulfuric;* se produce atunci *sulfatul de zinc* şi *hidrogen* după cum se vede din următoarea ecuaţie chimică :

ărui capăt din năuntru ajunge până aproape de fundul vasului. Acest tub se numeşte *tub de si-*



$S0_4H_3$ + Zn= $S0_4$ Zn -f- 2H.

Sulfatul de zinc corp solid se disolvă în apă; iar hidrogenul gaz foarte puţin solubil în apă, va eşl prin capătul tubului de culegere, amestecându-se cu aerul.



jiSLmaOU m

Fig. 3.— Preparaţia hidrogenului în laborator.

Pentru ca să-l putem avea într'un vas, unde să nu fie aer cu care să se amestece, iâtă cum procedăm: Capătul tubului se introduce într'un vas cu apă, vas care se numeşte *cuvetă,* deasupra lui se aşează o eprubetă plină cu acelaş licid, care nu cade deocamdată în jos, din cauza presiunei atmosferice. I lidrogenul însă eşind prin capătul tubului de culegere şi exercitând o presiune mai mare ca cea atmosferică, va face ca apa să se scoboare treptat în jos, înăuntrul eprubetei, aşa că după câtva timp vom avea în locul apei hidrogen.

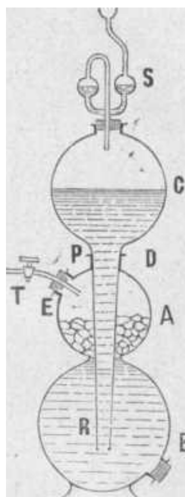
Acesta e mijlocul de preparare a hidrogenului în laborator.

Hidrogenul însă preparat astfel, nu e curat: el cuprinde puţin *hitlriHjen sul funii* **şi** *arseniat,* **din cauză că în zincul întrebuinţat la prepararea lui,** *ne* **află** *sulf* **şi** *arsenic.* **Hidrogenul sulfurat şi arseniat faoo cu hidrogenul, cu care se desvoltă în acelaş timp, să aibă un miros rău .şi w'i lie primejdios la respirat. Pentru ca să avem hi-**

driigenul în stare curată, îl facem să treacă prin *cupru* **încălzit, care reţine impurităţile.**

Avem încă nişte aparate,'] cari sunt în totdeauna gata de a ne produce hidrogen când avem nevoe de el, şi numai atât cât ne trebue. Intre aceste aparate," cel mai întrebuinţat e *aparatul lui Kipp.*

Acest aparat e format dintr'un vas de sticlă, despărţit în două globuri A şi B printr'o gâtuitură. Prin deschiderea D intră un alt vas globular G, care se prelungeşte prinun tub P R. luând astfel înfăţişarea unei pâlnii. Capătul tubului acestui vas ajunge până aproape de fundul celui d'întâi. Prin dopul ce astupă gâtul E, cu care e prevăzut globul A, intră un tub cn robinet T. (Fig. 4). Se pune în globul A *zinc* în bucăţi, care din cauză că spaţiul inelar dintre tubul PR şi gâtuirea dintre cele două globuri e. destul de strâmt, nu cade în globul B. Se toarnă prin tubul S *acid sulfuric* amestecat cu apă, până când licidul pătrunde în vasul A, venind astfel în contact cu zincul. Se produce atunci *hidrogen* care va eşi afară prin tubul T.



4 **Aparatul lui" Kipp.**

Când închidem robinetul, gazul, care continuă a se produce mai departe, neputând eşi afară, apasă asupra licidului şi-l sileşte să iasă din globul A, urcându-se în vasul C, aşa că acidul ne mai fiind în contact cu zincul, reacţiunea încetează: hidrogenul nu se mai produce.

Deschizând robinetul, hidrogenul ese din nou prin tub, şi acidul ne mai fiind apăsat se va ridica iarăşi în globul A, unde venind în contact cu zincul, se va produce ca şi mai înainte hidrogen, ce va eşi prin tubul T, şi aşâ mai departe.

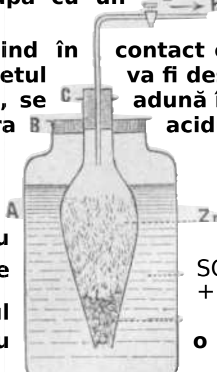
Avem încă un alt aparat, care poate servi în acelaş scop şi care prezintă avantagiul că se poate construi de orşicine într'un laborator.

Iată cum se construeşte şi cum funcţionează acest aparat : Se iâ un vas (lc sticlă A cu gura largă, în care se pune *acid clorhidric*



apos şi se astupă apoi cu un dop B. (Fig. 5). Acest dop prezintă în mijlocul său o deschidere circulară prin care intră o alonjă (un tub oare are forma unei sticle de lampă), după cum se vede .în figură. La partea de jos a alonjei care trebue să fio aici cât mai strâmtă, se pune mai întâiu sfărămături de sticlă şi deasupra acestora bucăţele de *zinc.* **Capătul de sus se astupă cu un dop C, prin care intră un tub de sticlă îndoit, cu robinet E.**

Acidul clorhidric venind în contact cu zincul, *hidrogenul,* **care se produce, ese afară prin tubul E când robinetul va fi deschis; îndată ce se închide robinetul, hidrogenul neputând eşi din aparat, se adună înăuntrul alon- «ga jei şi apăsând asupra acidului, îl face să treacă în vas şi reacţiunea mceteaza. Deschizârtd robinetul, hidrogenul va putea să iasă afara> presiunea atunci se micşorează şi licidul venind în contact cu zincul, vom avea din nou o producţie de hidrogen şi aşa mai departe.**



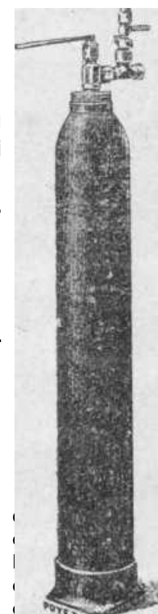
— Bucatele de sticla



fig. 5.— Aparatul pentru producere continuă de hidrogen.

Notă.— Aparatele aceste pot servi la producţia continuă şi a altor gazuri, cari rezultă din o reac- ţiune ce are loc la temperatura ordinară, precum a hidrogenului sulfurat, a anhidridei carbonice, etc.

2. *Din apă*: Apa o descompunem printr'un curent electric ; se adaogă însă *Mdrat de natriu,* ceeace permite întrebuinţarea electrozilor de fer, pe când dacă s'ar adăugă acid sulfuric (electroliza apei, vezi fizica), electrozii trebue să fie neapărat de platină (metal foarte scump), pentru ca să nu fie atacaţi de acidul sulfuric.



Butelcă

Hidrogenul preparat astfel, e comprimat la 180 atmosfere în tuburi de oţel (Fig. 6) şi dat apoi în comerţ. Prin mijlocul acesta se obţine hidrogenul *industrial.*

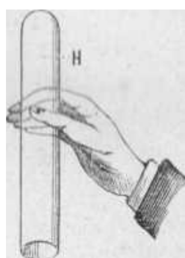
Proprietăţi fizice. Hidrogenul e un gaz fără culoare, fără

miros şi fără gust ; e foarte puţin solubil în apă. Bun conducător de căldură şi de electricitate şi' e singurul gaz care posedă această proprietate.

Hidrogenul este cel mai uşor din toate corpurile cunoscute : Densitatea lui, luând densitatea aerului ca unitate, e de 0,0695, ceeace înseamnă că e de $14^1/_a$ ori mai uşor decât aerul.

Putem pune în evidentă faptul că hidrogenul e mult mai uşor decât aerul, prin mai multe experienţe :

1. Intr’o eprubetă plină cu hidrogen, ţinută cu gura în jos, hidrogenul se poate păstră câtva timp, pe când dacă întoarcem eprubetă cu gura în sus, gazul se pierde | numai decât (Fig. 7).



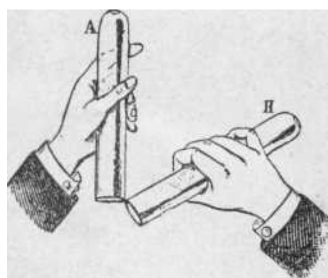


Fig. 7 şi 8. — Experienţe prin care se dovedeşte că hidro-vL genul e mult mai uşor decât aerul.

2. Dacă vom aşeză o eprubetă plină cu aer cu gura in jos, deasupra unei eprubete pline cu hidrogen, ţinută cu gura în sus, vom găsi că după câtva timp în eprubetă de deasupra, se află hidrogen, iar în cea dedesubt aer (Fig. 8).

.‘5. Dacă vom umplea beşici de săpun cu hidrogen, vom observă că ele se ridică foarte repede în sus /ţi:(>\

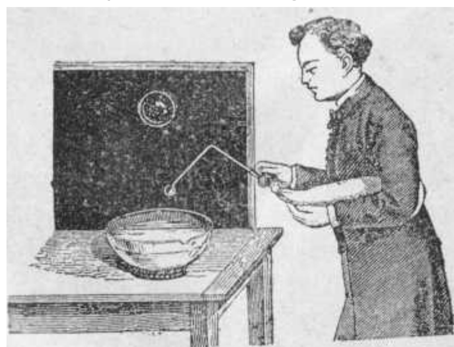


Fig. !>. — Experienţă prin care se dovedeşîe că ■ '■ hidrogenul o mult mai uşor decât acrul.

■

Hidrogenul străbate foarte repede prin substanţele poroase, cum sunt: hârtia, vasele de pământ, de porţelan nesmălţuite. De proprietatea aceasta, cunoscută sub numele de *difuzibi- litate,* se bucură toate gazurile; hidrogenul însă, datorită micei sale densităţi, o posedă în gradul cel mai mare.

Iată cum putem experimental dovedi că hidrogenul străbate printr'un perete poros, mult mai repede decât aerul: **vas poros** Se iâ un vas de pământ care se întrebuinţează la pilele electrice, se astupă cu un dop prin care străbate un tub drept şi un tub îndoit, prevăzut cu un robinet (Fig. 10).

Se aşează vasul vertical cu gura în jos introducându-se tubul drept în un vas cu apă colorată. Iar tubul îndoit punându-se în legătură cu un aparat unde se produce hidrogen, **apă** robinetul fiind- deschis. Hidrogenul **colorată** după ce alungă aerul şi umple vasul poros, ese afară prin tubul drept şi prin licidul colorat.

Fig. 10.— Experienţă prin care se dovedeşte difusibililalea hidrogenului.

închizând acum robinetul, observăm că licidul se urcă în tubul drept, ceeace denotă o micşorare de presiune, rezultată din cauză că hidrogenul a eşit prin IKîreţii vasului poros, mult mai repede, de cum a intrat aerul.

Hidrogenul după heliu, e gazul cel mai greu de licefiat. A fost obţinut mai întâiu de Cailletet şi Pictet în 1877 şi 1878 sub formă de rouă fină. Wroblewski şi Olszewski re- cindu I la —-200°, prin evaporaţiunea în vid a azotului licid, şi micşorând brusc presiunea după ce'l comprimă la 180 atmosfere il capătă sub forma unui licid incolor, în cantitate mai mică. In cantitate mai mare, a fost obţinut licid de Dewar în 1898.

Proprietăţi chimice. Trebue să ştim că numai rareori corpurile se pot combină prin simplu contact între ele, — în cele mai multe cazuri pentru ca combinarea să aibă loc, trebue să-intervină acţiunea unei energii, cum e lumina, căldura, electricitatea; aşa, hidrogenul se combină cu toţi me- taloizii ; numai cu fluorul, combinarea poate avea loc fără intervenirea unei energii (la întunerec, la temperatura ordinară), pe când cu clorul combinaţiunea nu se produce decât sub acţiunea luminei sau a căldurei ; cu azotul, carbonul, sub influenţa electricităţei.

Dintre combinaţiunite formate de hidrogen cu metaloizi, prezintă un interes deosebit combinaţia lui cu oxigenul.

Dacă într’un amestec format din două volume de *hidrogen* şi unul de *oxigen,* vom introduce un corp aprins, hidrogenul se va combină cu oxigenul cu o violenţă extremă, cu *explozie,* care poate pricinul sfărmarea vasului unde are loc combinaţia. Acelaş lucru se poate întâmplă şi sub acţiunea unei scântei electrice sau a platinei spongioase [1]).



Din combinarea aceasta a hidrogenului cu oxigenul rezultă apa : 2H-(-0=$H_2$0.

Gând hidrogenul se combină cu oxigenul, se desvoltă după cum am spus, o cantitate foarte mare de căldură: hidrogenul arde în oxigen. Temperatura mare (2500°) ce însoţeşte această ardere, poate li utilizată la topirea corpurilor ce se topesc cu greu, cum e platina, iridiu.

H. *St. Claire-Deville* a construit un aparat, numit *suftai oxhydric,* cu ajutorul căruia se poate utiliza această mare temperatură, evitând în acelaş timp explozia.

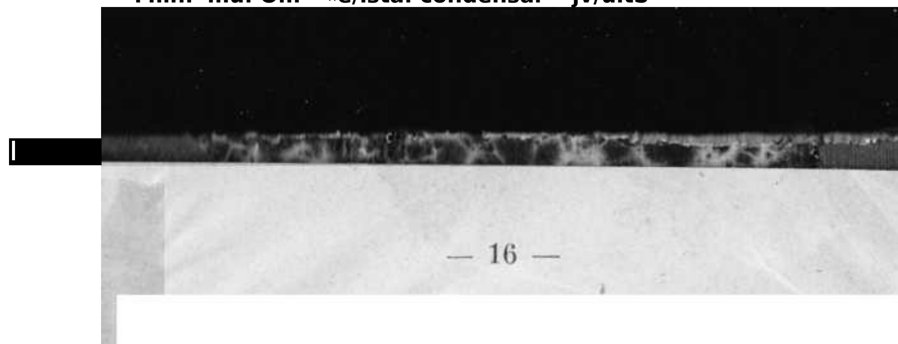
Aparatul e alcătuil '.din două tuburi concentrice. Prin cel interior vine *oxigenul,* iar prin cel exterior *hidrogenul,* şi ««•/.urile nu se amestecă decât la o mică distanţă de punctul ido .1.0 lo. .. .o ‘ cai \c:i io/::’ ;■ înlăturată (Fig. 11).

s|) J IIM i - '/r

nuia.

dv* ci CWldeBŞB IU pOTU Ci

' " Miln.' mu. Oii. -'«e/ista. condensar* -jv/ultS



Flacărasuflaiului oxhydric îndreptată către o bucată de *OJ: d de*
sau de *oxidde magnesiu,* devine atât de luminoasă,, încât ochii de abia o pot suferi.

Faptul acesta a fost utilizat de *Drunioncl* la construcţiunea unei lampe, care poartă numele său şi care se întrebuinţează la. proecţiuni, când ne lipseşte lumina elec trică.

Hidrogenul poate arde şi în aer, combinându-se şi în cazul acesta cu oxigenul din aer, producând apa : Să luăm o eprubetă plină cu hidrogen şi să introducem înăuntru un chibrit sau o lumânare aprinsă, vom vedea că hidrogenul se aprinde şi arde cu H o *flacără albastră palidă,* iar chibritul sau lumânarea se stinge.

V- g ______Q Hidrogenul deci arde în aer, el însă nu poate întreţine arderea corpurilor, după cum

f'f' . . o întreţine oxigenul din aer.

niflăiul oxihidric.

Când într'un amestec de 2 volume hidro- :c şi 5 volume aer vom introduce un corp aprins, hidrogenul mbinându-se cu oxigenul se aprinde şi combinarea are loc.
■ ;t cu explozie.

i xplozia însă e mai mică, ca în cazul când am aprins un tun stec de 2 volume de hidrogen şi 1 volum de oxigen, deşi
volume avem şi acum pentru 2 de hidrogen, 1 volum de din 1
volum oAigen (aerul e format oxigen şi 4 volume). Lucrul se explică prin faptul că[1] o parte din căldura iv uitată, din combinarea hidrogenului[1] cu oxigenul, a fost. rl ii lu <le azot pentru a se încălzi.

•dorea hidrogenului în aer o putem repetă şi prin urmă- m experienţă, cunoscută sub numele de *lampa filozofică.* 'n aparului unde am preparat hidrogenul, înlocuim tubul culegere prin un tub drept ascuţit la capătul din afară; a

eplăm câtva timp pentru ca*, aervl* *f"*
'mc din nparai şi aprindem ■ ■ ‘ '

II in II — ■im«

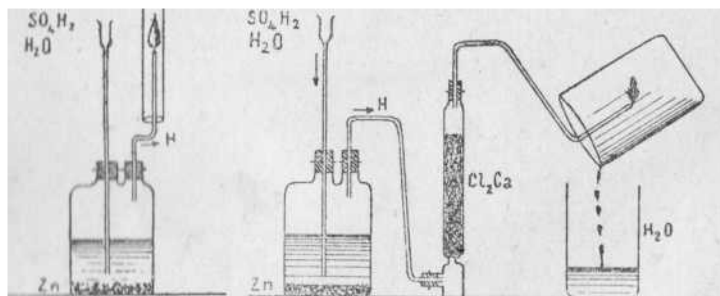
m n llacără foarte slabă, dar care are o temperatură foarte ridicată[x]). <

l'ulem face în această experienţă, llacăra hidrogenului *luminoasa,* dacă vom face să treacă hidrogenul mai întâiu prin *benzină* sau *petrol* şi apoi îl vom aprinde.

Dură vom introduce flacăra aceasta a hidrogenului în un tub lari' do sticlă, deschis Ja ambele capete, se aude un sunet miiliimu, a cărui înălţime atârnă de lungimea tubului (Fig. 12); •" i'lioaroa fenomenului acestuia, se atribue vibraţiunilor aerului dm l.ub, provocate prin micile exploziuni ale hidrogenului caro arde.

Kxporienţa aceasta e cunoscută sub numele de *armonica chimică.*

Pulom dovedi că din arderea hidrogenului în aer rezultă •–>1 apă în felul următor: facem ca hidrogenul să treacă printr-un tub unde se allă *clorură de calciu*, care va absorbi



•' iff* 12._ Armonica chimică.

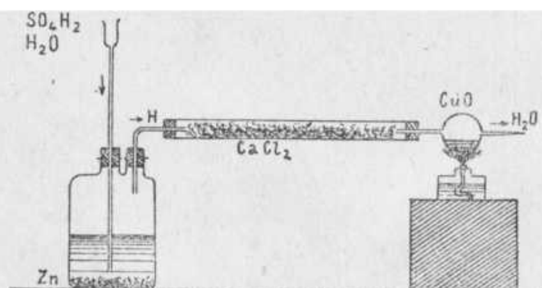
Fig. 13. Experienţa prin .«are se dovedeşte că în arderea hidrogenului în aer se produce apă.

vaporii do apă, cu cari hidrogenul se allă amestecat (Fig. 13).

Hidrogenul uscat astfel, se aprinde la eşirea lui prin capătul 1111111 ■1'11'ţial; In urmă se introduce flacăra în un vas uscat.

H l1' 't" neapficălii novoo H;i iiMloptiim *ca tot* aerul din aparat să li" llal «Inr/i, (tuni IlIICII mu «prinde hidrogenul, pa când mai este ,l,'r 111 '11 ■ ° explo/.ie pouln *nvrii* loc şi sfărâmăturile de sticlă lovijidu-no, un pot produoo r/ini primejdioase.

M. Ţiloimc.hi. *Chimia.*



SO_4H_2
H_2O
H
$CaCl_2$
CuO
H_2O
Zn

Aparatul acesta e alcătuit dintr'un VUM, **unde se află** *acid clorhidric* **sau clopot se atârnă prin un fir, un cilindru de** *zinc.* **l'artoa de sus a olopotului «tă în legătură cu un tub ou robinet (Fig. 15). Prin acţiunea acidului asupra zincului, se produce hidrogen, care ese afară omul di'Holiidom robinetul. Hidrogenul itfyil. «Iară, întâlneşte o bucalii do platină spongioasă, care dnlonuină aprinderea lui în aer, şi •hidrogenul aprins, comunică infla- inahilitatea, unei mici lampe cu)'N<mţ&. Dacă se închide robinetul, hidrogenul ne mai eşind afară, prin proHiunea lui crescândă, alungă acidul din (dopotşireacţiunea încetează.**

clopot de sticlă, aşezat într'un



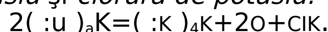
Fig. 15. — Aprinzătorul cu hidrogen.

Oxigenul. Simb. == 0, gr. a. = 16.

Oxigenul a fost descoperit de către *Priestley,* **în 1774.**

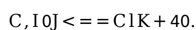
Stare naturală. Oxigenul e dintre toate corpurile cel care e r,,i .rşlc mai în abundenţă la suprafaţa şi în interiorul pani,ml ulm , amestecat cu azotul, constitue *aerul atmosferic*, i iiiiiblnal ni hidrogenul, formează *apa.* El intră în constituţia milm.ih'lm- :.i vegetalelor, în constituţia celor mai multe mi- iiemle :ii roci. Se socoate că a treia parte din scoarţa pământului, e alcătuită din oxigen.

I*reparaţia. In laborator se prepară oxigenul prin descompunere,! *clorulului de potasiu.* Când încălzim acest corp se I"pe iie mai Inlâiu; apoi, perzând o parle din oxigen, trece în *pcrclorat (Ic potasiu* şi *clorură de potasiu:*



2(:u)aK=(:K)4K+2O+ClK.

1 "i11minimi cu încălzirea mai departe, percloratul de pot.i hi ;e descompune : ;i el In *clorură, de potasiu* şi *oxigen* _•



C,I0J<==ClK+40.

\ hoMcompimnrea pcrcloralului de potasiu având loc în chi

p

brusc, oxigenul neputând eşi din vasul unde se face încălzirea, în măsura în care se produce, poate prin forţa elastică crescândă, în unele cazuri determina sfărâmarea vasului. Inconvenientul acesta se înlătură, amestecând cloratul de potasiu cu *bioxid de mangan calcinat.* Sub acţiunea bioxidului de mangan, care nu sufere nici o schimbare, nu se mai formează perclorat de potasiu, şi cloratul de potasiu se descompune la o temperatură mai joasă, ca în cazul întâiu, în clorură de potasiu şi oxigen: $C10_3K$=ClK-f-30.

Aparatul, de care ne servim se compune dintr’o *retortă de sticlă,* cu un tub culegător, al cărui capăt din afară e aşezat într’o cuvetă cu apă (Fig. 16) ; în retortă se pune clo-



Fig. 16. — Preparaţia oxigenului in laborator.

rat de potasiu şi apoi se încălzeşte. Clorură de potasiu, rezultată din descompunerea cloratului de potasiu, fiind solidă, rămâne în retortă ; iar oxigenul, ca gaz, ese afară prin capătul tubului, şi se poate prinde prin mijlocul deja cunoscut.

Industrial, oxigenul se obţine odată cu hidrogenul, în descompunerea apei printr’un curent electric (vezi hidrog.); oxigenul căpătat astfel, e comprimat la 120 atmosfere în tuburi de oţel (Fig. 6, pg. 12), şi dat apoi în comerţ.

Industrial, se obţine încă oxigenul, din aer licefiat (vezi aerul atmosferic).

Proprietăţi fizice. Oxigenul e un gaz fără culoare, fără miros şi fără gust, cu densitatea de 1.105; el e deci ceva mai greu ca aerul. Foarte puţin solubil în apă. Se licefiază cu greu, având în stare licidă temperatura de fierbere — 181°; a fost şi solidificat. /

Proprietăţi chimice. Oxigenul poate formă compuşi cu ţoale corpurile simple, afară de *fluor.* Se combină *direct* cu loţl mcialoizii afară de clor, brom, iod, şi cu toate metalele afară de argint, aur şi platină.

(',(îmbinările *directe* ale oxigenului cu celelalte corpuri sunt cm iu; icn l e sub numele de *combustiuni* sau *arderi.*

I .1 li Na in la un fir metalic o bucată de *cărbune* **aprins mi c i in I c III' punctul aproape de a se stinge, să-l Ininiiluccm Intr'un borcan de sticlă cu** *oxigen.* **(III> 17); vom observă că cărbunele se re- iipi iiidn şi arde cu o intensitate mult mai mare (a In aer, răspândind lumină şi căldură puternică.**

J u

m k

I >u pA, ce a ars, analizând conţinutul borca- nului, vom găsi un corp nou gazos, compus din

ig. x *t* .

cari»iHI şi oxigen şi care se numeşte *anhidridă* **Arderea cărbu-** *ciirlxmică;* deci *în fenomenul pe care noi îl* ⁿe^lul în **oxigen.** *im mim ardere, a avut loc pe deoparte combinarea cărbuni Im cn oxigenul, iar pe de altă parte o desvoltare de căldurii şi lumină.*

(irbunele insă arde şi în aer, căci şi în aer se află oxi- l'.cn , el şi **atunci nu face altceva decât se combină cu oxi- i" nul. producând acelaş compus care se produce când căr- buiiele arde in vasul cu oxigen; căldura şi lumina, rezultată**

1.1[1] ''And arderea are loc în aer, e mai slabă, de oarece în

.....'"l>[1] ''uni ,lun, oxigenul, e amestecat cu

n "i ,i ace,;i corp face ca intensitatea arderei fft ll» micşorată,/)£/!»•{',>■ % *rffîi.f,,*



lwperienţa aceasta cu cărbunele o putem re- pehi şi cu alte corpuri.

'! SA piineiu într'un vasmiede pământ, susţinut pi uili un lip, o bucată do sull si să-l aprindem.In-

11 "ibicaml apoi vasul Inlr'un borcan *c u oxigen {Vig.* **Arderea sulfu- I'[1] UIMI vedea că sulful arde cu o llacără al- luîinox>gen- I"' •• •*. I"(irlc Inimoasă şi după câfvă timp, vom constata că**

1.1•'("' ni e illa un "a/, cu un miros înăbuşitor, alcătuit din

1, 1111 1 "M|M«|I, i care e uiiinoşlc *bioxid de sulf* **(anhidridă Hull'ui'<lll*ft).** Făcând aceeaşi experienţă, înlocuind numai sulful prin

fosfor (Fig. 19), vom vedea că fosforul arde de asemenea în *oxigen,* producând o lumină albă, atât de puternică, încât ochii de abia o pot suferi. Borcanul după ardere se umple cu un fel de fum, care nu e decât un compus al fosforului cu oxigenul şi care se numeşte *pentaoxid de fosfor* (anhidridă fosforică).



pt.

Fig. 19.
Arderea fosforului în oxigen.

Sulful si fosforul ard si în aer ; în oxigen însă, după cum constatăm prin aceste experienţe, ard cu o putere mult mai mare.

4. In oxigen putem face să ardă şi unele metale ca zincul, magneziu, ferul. Cu metalul acesta din urmă experienţa se face în următor: se fixează la o sârmă subţire de *fer* întoarsă în spirală o bucată de iască ; se aprinde iasca, şi apoi se introduce într’un borcan cu *oxigen,* pe fundul căruia s’a lăsat puţină apă (Fig. 20); ferul se aprinde, răspândind în toate părţile scântei vii. Productul rezultat din ardere e *oxid salin de fer,* corp solid, care datorită temperaturei mari ce întovărăşeşte combinarea ferului cu oxigenul, se topeşte, luând forma de globule ; picăturile de oxid de fer topit căzând pe fundul vasului, l’ar face să crape, dacă nu s’ar răci trecând prin pătura de apă dela fundul borcanului.



Fig 9Q
Arderea ferului în oxigen.

]) in aceste experienţe rezultă două lucruri: 1° *arderea sau combustiunea nu e decât combinaţia unui corp cu oxigenul,* combinaţie care are drept rezultat formarea unui compus alcătuit din acel corp şi din oxigen, şi o desvoltare oarecare de căldură (totdeauna) şi de lumină (uneori) ; 2° *în oxigen combustia are loc cu o intensitate mai mare decât în aer.*

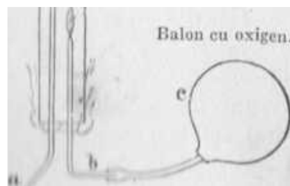
Ceea ce se întâmplă cu corpurile simple, cărbunele, sulful etc., poate avea loc şi cu corpurile compuse : un număr mare din aceste corpuri ard în oxigen sau în aer.

In general, un oorp compus e în stare do a arde, când în oonsti-luţin lui intră col puţin două corpuri simple, cari in stare de liber- iiili: pot nrilo în aor sau oxigen; aşa: hidrogenul sulfurat H.,S, sulfura do carbon CS_2, metanul CH_4. Sunt şi cazuri, când un corp compus urdo, doşl nu posedă decât un singur elemont capabil de a arde ; aşa nvom amoniacul $AzII_3$, cianogenul C_2Az_2 etc.

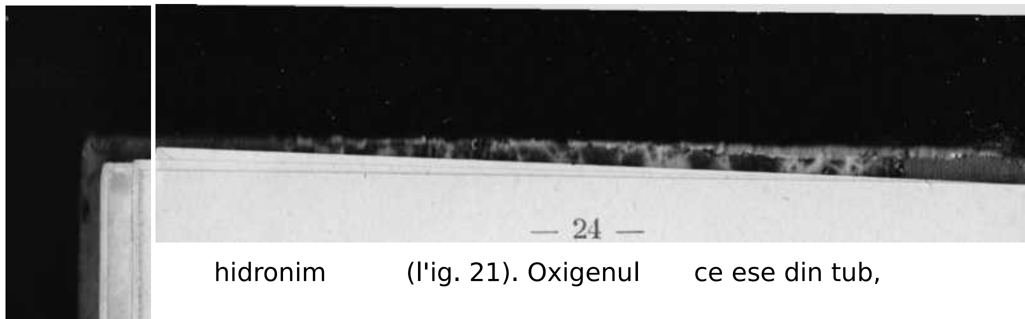
I >.!<•;t petroleul, stearina, materiile grase, lemnele, hârtia şi ullo linierii organice, alcătuite din carbon, hidrogen şi oxigen uni lii aer, aceasta se datoreşte combinărei carbonului şi hidrogenului din corpurile de mai sus cu oxigenul din aer, combinare care e întovărăşită de producere de căldură şi lumină. In oxigen însă ele ard cu o intensitate mult mai mare; aşa, dacă într'un borcan cu *oxigen* vom Introduce o bucăţică de *lemn aprins*, când e pe punctul de a se sţinge, lemnul se reaprinde cu o mică explozie şi continuă a arde cu o *fleica ni puternică.*

Hidrogenul, cărbunele, sulful, petroleul, lemnele etc. corpuri e.in ard în oxigen, sezic *corpuri combustibile,* iar oxigenul, care Întreţine arderea lor, se zice *corp comburent.* Oxigenul Insă nu este singurul corp comburent. Hidrogenul aprins în aer continnă a arde mai departe în clor ; mai mult decât ii.ila : fosforul, arsenicul, stibiul ard în clor, fără a fi aprinse di iar; clorul e deci de asemenea un corp comburent. Ferul, i iiprul, ard în vapori de sulf şi sulful am văzut că arde în E oxigen ; deci sulful poate fi şi comburent şi com-

\ bustibil. Am văzut că hidrogenul arde în oxigen, dar putem realiză o experienţă unde *oxigenul* să ardă în *hidrogen* :



Printr'un tub *a,* facem să intre hidrogenul în chip continuu în o eprubetă largă E, aşezată cu gura în jos; aprindem hidrogenul la gura vasului, şi apoi introducem înăuntru un tub de sticlă *b,* prin care vine oxigen dintr'un balon de Arilcmi oMimnului cauciuc c, cu care stă în legătură



iu

hidronim (l'ig. 21). Oxigenul ce ese din tub,

se aprinde 'când a trecut prin flacăra hidrogenului şi continuă de a arde în interiorul eprubetei; deci, în cazul acesta, hidrogenul e corpul comburent, căci el întreţine arderea oxigenului.

Urmează din cele de mai sus că, în sensul larg al cuvântului, *trebue să înţelegem prin combustiune, orice combinaţie întovărăşită de o'desvoltare de lumină şi căldură şi că nu trebue să facem deosebire între corp comburent şi combustibil.*

In vorbirea uzuală însă, în sens restrâns, se înţelege prin combustiune, combinările diferitelor corpuri, numite combustibile cu oxigenul numit comburent, combinare întovărăşită de producere de lumină şi căldură.

Pentru ca un corp să ardă în oxigen, trebue încălzit până la o anumită temperatură. Această temperatură, numită *temperatură de aprindere,* **variază dela un corp la altul; aşa, temperatura de aprindere a fosforului e 60°, a sulfului 440°, a hidrogenului 550°, etc.** *A aprinde un corp însamnă a-l încălzi până la această temperatură;* **odată temperatura de aprindere atinsă, corpul arde atunci, combi- nându-se cu oxigenul, iar căldura desvoltată în actul acestei combinări, corpul fiind luat sub o greutate hotărîtă, se numeşte** *căldură de combustiune.* **Căldura de combustiune, ca şi temperatura de aprin-dere, variază dela un corp la altul: un gram de hidrogen arzând în oxigen desvoltă 29.1 calorii; 1 gram de cărbune 8 calorii, etc.**

Când aprindem un corp, e deajuns să-l încălzim în câteva puncte până la temperatura de aprindere; arderea având loc aici, căldura desvoltată va face ca punctele învecinate să capete temperatura de aprindere, şi astfel arderea să se transmită treptat, treptat, în toată masa combustibilului.

Trebue să ştim, că între arderea în aer şi arderea în oxigen, ţinând samă de cantitatea de căldură desvoltată, nu e nici o deosebire. Cantitatea de căldură desvoltată e şi într'un caz şi în celalt aceeaşi; în oxigen însă, arderea are loc mai repede, lumina e mai puternicii, şi temperatura arderei mai ridicată.

Dacă în aer fenomenul se petrece mai încet, temperatura se ridică mai puţin .şi lumina este mai slabă, lucrul acesta se datoreşte *azotului,* **deoarece când arderea are loc în aer, căldura de combustiune rezultată este**

întrebuinţată nu numai a încălzi oxigenul şi corpul care HO **combină cu** el, **ci şi azotul care se găseşte alături cu oxigenul.**

Coinbustiunile studiate până acum şi cari au loc cu des- vollnro de lumină şi căldură sunt cunoscute sub numele de *fomhunliuni vii;* aşa avem: arderea hidrogenului, a cărbunelui, a sulfului, a lemnelor în oxigen sau în aer.

Wom 1nsă combinaţiuni de ale corpurilor cu oxigenul in cari canlilat.ca de căldură se produce cu încetul, aşa că se perdo Iii măsura în care ia naştere ; ea perzându-se astfel, nu v i ridică în chip simţitor temperatura corpurilor, nu va puica li apreciată şi nu vom putea avea nici lumină.

\şa, *fosforul, ferul, magnesiul* stând în aer, la temperatura ordinară, se combină cu *oxigenul* cu o producţie inapreciabilă de căldură şi fără desvoltare de lumină. Combi- iialiunile de felul acesta sunt cunoscute sub numele de *i ii)iil)u8tiuni lente.*

lir.spiraţia animalelor este tot o combustiune lentă : Animalele 11 actul inspiraţiunei Introduc în plămâni aer ; sângele \cml aici absoarbe numai oxigenul, pe care-1 duce în ţesături unde arc loc combustiunea lentă ; diu această combustiune i'i .uill a anhidridă carbonică şi apă, producte, cu care încăr- ......lu se apoi sângele se întoarce din nou la plămâni şi le du .ilara în actul expiraţiunei. Căldura, rezultată din această ciiiiibiislie constitue, *căldura animală.*

• • combustie lentă se observă şi la plante ; şi plantele ab- • 11 oxigenul, care în urma combustiei, trece în anhidridă ' HI IH'inc.i, product ce e dat afară apoi prin frunzele lor.

•'Hubii lumile vii sau lente, în general combinaţiunile cor- purllor cu oxigenul sunt cunoscute şi sub numele de *oxi- ilufiiiui.* iar compuşii rezultaţi din aceste combinaţiuni se numesc *oxizi.*

Aplieuţiuni: oxigenul aflat în aerul atmosferic, întreţine linierea corpurilor, respiraţia animalelor şi a plantelor ; fără de oMfJon animalele şi plantele nu ar putea trăi. Oxigenul după <11111 am va/ul. se Inirebuinh'ază la sullaiul oxhydric, în lampa lul Drumond. Iii medicină se întrebuinţează pentru llaluiea lionlcloi de popi.Ozona.

Simb. == O_3, gr. m. = 48.

Ozona a fost descoperită în 1840 de *Schonbein.* **Ozona nu e altceva, decât** *oxigen condensat; 3* **volume de oxigen dau ' două volume de ozonă, sau încă: pe când molecula de oxigen e formată din doi atomi, cea de ozonă e formată din trei.**

Starea naturală. Ozona se găseşte în cantităţi mici în aer; cu deosebire aerul din pădurile de brazi, pini etc. cuprind cantităţi mai mari

de ozonă.

Mijloace de producţiune: Ozona nefiind decât oxigen condensat, poate luă naştere din oxigen în mai multe împrejurări :

1) In timpul oxidaţiei lente a *fosforului* în aer, oxigenul • se transformă în parte în ozonă.

2) Acelaş lucru se întâmplă şi în cazul oxidaţiei *terebentinei,* product secretat de unii arbori din familia coniferilor, cum sunt brazii, pinii, molifţii; astfel se explică existenţa unei cantităţi însemnate de ozonă în pădurile de brazi şi pini.

3) *Scânteile electrice* trecând prin aer sau oxigen, transformă parte din oxigen în ozonă. Faptul acesta face ca în aerul dinprejurul unei maşini electrice, în funcţiune, să se afle o cantitate însemnată de ozonă şi că în atmosfera când fulgeră, cantitatea de ozonă să crească în proporţie mare.

4) Gând descompunem apa (acidulată cu acid sulfuric) printr’un *curent electric,* oxigenul care rezultă e în parte transformat în ozonă.

5) Descărcările electrice obscure, cunoscute şi sub numele de *efluvii,* trecând prin oxigen îl prefac parţial în ozonă. Acesta e mijlocul prin care oxigenul se transformă în proporţia cea mai mare în ozonă şi de acest mijloc se face uz pentru a prepară ozona.

Aparatul se datoreşte lui *Berthelot* şi se compune dintr'un l ub A de sticlă care intră într'un al doilea tub B de aceeaş substanţă, prevăzut la partea inferioară şi superioară cu nişte tuburi îndoite *n* şi *b.* Tubul B care cuprinde şi pe A, se aşează

tuli-'uii vas C (Fig. 22). Atât în tubul A cât şi în vasul G se pune acid sulfuric apos, unde se introduce câte o lamă de platină, puse în legătură cu o maşină de inducţie. Prin tubul *a* intră oxigen, şi făcând să funcţioneze maşina, descărcările electrice obscure, îl prefac în parte In ozonă, aşa că acum prin tubul *b* o să ne iasă un amestec de oxigen şi ozonă.

La temperatura de 20° numai 10 la sută de oxigen e transformată în ozonă şi cu cât temperatura va fi mai scăzută, cu atât va trece o cantitate mai mare de oxigen în ozonă, aşa că la — 88°, 50 la sută oxigen se preface în ozonă.

Proprietăţi. Ozona e un gaz incolor, privită în cantitate mică; în cantitate mare prezintă însă o culoare albastra culoarea albastră a cerului, se atribue ozonei. Are un miros de fosfor. Este puţin solubilă în apă

A fost licefiată, prezintând atunci o culoare albastră. Ozona liind respirată, provoacă tuşea, irită şi inflamează mucoasa plămânilor.

Prin acţiunea căldurei şi a corpurilor poroase, cum e cărbunele, trece în oxigen.

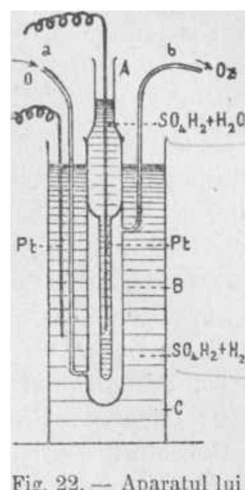


Fig. 22. — Aparatul lui **Berthelot** **pentru preparaţia** **:ozonei!** **';rin** **descărcări** **electrice** **obscure.**

■i v * w i n ,v

Ozona posedă proprietăţi oxidante mult mai energice ca "Mi'cnul: Ea oxidează *sulful* la temperatura ordinară, făcân- du I să treacă în *anhidridă sulfuroasă;* /Oxidează de asemenea *argintul, mercurul* umed, la temperatura ordinară ceea ce nu poate face oxigenul.

\rdc şi distruge de asemenea la temperatura ordinară, *ma- h'i iih• organice ;* din cauza aceasta, în aparatele pentru pre- **puiarea** o/nuci, trebue să ne ferim ca ozona să vie în con- lael cu dopuri de cauciuc sau de plută, căci sunt distruse, **(i/.nna** diilriifc miasmele, germenii

microbilor, din cari unii amil ciin.-,a dil'erileloi' boale.S’a observat, în cazuri de epidemii, că cantitatea de ozonă din atmosferă e scăzută într’un chip simţitor.

Ozonei i se atribue înălbirea pânzeturilor, obţinute prin ghileală.

Alotropie.

Un acelaşi corp simplu se poate prezentă sub nţai multe stări, posedând aspecte diferite, proprietăţi fizice şi chimice diferite. Aceste modificâţiuni ale unui acelaşi corp simplu sunt cunoscute sub numele de *stări alotropice;* aşa, *oxigenul* şi *ozona* nu-s decât unul şi acelaşi corp deşi proprietăţile lor fizice şi chimice sunt întru câtva diferite. Aici avem două stări alotropice.

Tot aşâ *fosforul* se poate prezintă sub trei stări alotropice : *fosforul ordinar, fosforul roş* şi *fosforul metalic.*

Carbonul deasemenea, îl avem în trei stări alotropice : *carbonul amorf, grafitul* şi *diamantul.*

Pentru a explică alotropia, se admite, că în fiecare stare alotropică moleculele-s formate din un număr diferit de atomi; aşâ, moleculele în oxigen sunt formate din 2 atomi O—O,

pe când în ozonă sunt formate din trei





Apa. H_20.

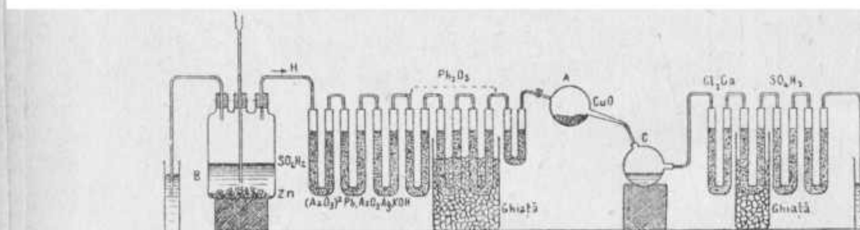
Apa eră socotită până la sfârşitul secolului al XVIII-lea ca un corp simplu. In 1781 *Cavendish* **constată că prin arderea hidrogenului în aer se produce apă.**

Lavoisier **însă, în 1783 dovedeşte, făcând analiza şi sinteza apei, cum că ea e un corp compus rezultat din combinarea hidrogenului cu oxigenul.**

Stare naturală. Apa e corpul care se găseşte mai în abundentă : la suprafaţa pământului formează oceanurile, mările, fluviile, rlurile, etc., în atmosferă alcătueşte nourii, negurile, ploaia, ninsoarea, etc.

Apa intră în constituţia tuturor animalelor şi vegetalelor şi a o mulţime de minerale şi roci.

\pa în natură însă nu se găseşte nici odată curată; ea
< ıı|>riude în suspensie şi în disoluţie diferite substanţe solide
i gazoase. Pentru a o aveă în stare de puritate trebue să o
ii punem la o operaţiune cunoscută sub numele de *destilaţie*
i care se cunoaşte destul de bine din fizică. Apa prin desti-



Se cântăreşte de o parte balonul A cu oxidul de cupru, iar de altă parte balonul C cu tuburile în [} ce vin în dreapta aparat ului.

Se lasă apoi să circule prin aparat hidrogenul, pentru ca i lin alungat aerul şi în urmă se încălzeşte balonul A. Hidrogenul atunci reduce oxidul de cupru, şe formează *apă* şi
< *ii/irul* devine liber.

Cuprul rămâne în balonul A, iar apa în stare de vapori Irrn* şi se condensează în balonul C răcit. Restul de vapori <I<> apă care nu s’au condensat, urmându-şi drumul mai departe, sunt absorbiţi de ciorura de calciu şi acidul sulfuric din tuburile în U. La sfârşitul experienţei, se lasă să circule a«T prin aparat şi se cântăreşte apoi din nou balonul A şi Imlonul C, împreună cu tuburile în U.

Dară *a* va fi greutatea balonului A la începutul experien- i.n şi */>* greutatea la sfârşitul experienţei, atunci *a-b* va fi greu-
i. ilr.i, oxigenului din oxidul de cupru care s’a combinat cu hldro^i-nul.

I»ară *<■* va fi greutatea balonului C cu tuburile în U la 5n- ' ' puiul experienţei şi *d* la urma experienţei, atunci *d-c* ne 'ii d,i greutatea apei formate.

I'[1]' allă parte, făcând diferenţa între *d-c* şi *a-b,* vom avea eroul a I ra hidrogenului care s’a combinat cu oxigenul.

I'iiii edAiid aslTol Dumas, găsi că în 100 părţi apă îngreu- iaţi', ■ ivem 11.11 hidrogen şi 88.89 oxigen. 11.11 -(- 88.89=100.

Proprietăţi fizice. Apa se găseşte în stare solidă, licidă şi na ''»a ii. firidă o avem la temperatura ordinară. In această ilare o incoloră, când o privim sub o grosime mică ;.sub o
' i" ni.......iii mare ne prezintă o culoare albastră. Dacă apa privii.i In grosime maro prezintă culoarea verde sau alte cu- •"[1]
•. lucrul :irr ;|a se datoreşte materiilor străine, cuprinse în di 11111^11 .hi in suspensie.

• nul e pui.i, e liiră miros .şi IAră gust. fiind încălzită dela

[1] •" pAiiii ti I" < .eluns, 1,şi mirşorra/.ă volumul, mărindu-şi den- ■iliitrii l.i I" deri .ipii :ir»« rea mai mare densitate.

•

In stare licidă disolvă un număr mare de substanţe solide, licide şi gazoase.

Apa la 0° se solidifică, îngheaţă. In tuburile capilare însă, (tuburi foarte subţiri) apa nu îngheaţă decât la —17°. Apa îngheţând îşi măreşte volumul. Putem dovedi lucrul acesta prin următoarea exprienţă : umplem o garafă cu apă, o astupăm bine cu un dop şi apoi o expunem iarna la frig, sau vara o introducem în un amestec refrigerent ; apa îngheţând garafa se sparge. Apa prin îngheţare mărindu-şi volumul, urmează că trebue să-şi micşoreze densitatea ; astfel ne explicăm de ce ghiaţa pluteşte la suprafaţa apei, rămasă încă licidă.

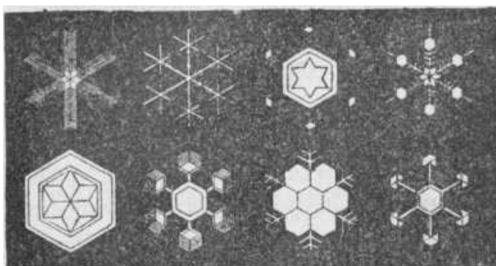


Fig. 26. Fulgi de omăt măriţi.

Când apa se solidifică în chip liniştit, cristalizează (în sistema hexagonală si. patratică): fulgii de omăt (Fig. 26) şi arborescenţele ce se produc iarna pe ferestre (Fig. 27), sunt formate din gruparea de cristale mici de ghiaţă.

Apa se preface în vapori la ori şi ce temperatură, la 0° şi chiar sub 0°. încălzită la 100° în un vas de sticlă şi sub presiunea atmosferică fierbe.

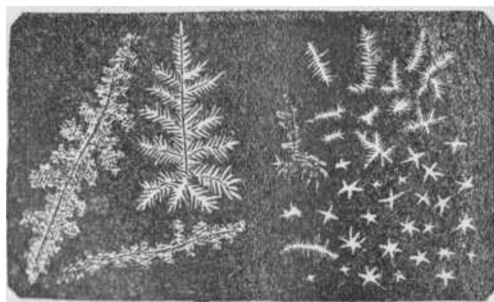


Fig. 27.
Arborescenţele ce se produc iarna pe ferestre.

Micşorând însă presiunea putem face ca apa

să. fiarbă la o temperatură din ce în ce mai mică şi chiar la temperatura ordinară (experienţa lui Leslie).

ftoasemenea, mărind presiunea, apa fierbe la temperaturi din ce In ce mai ridicate, aşâ sub presiunea de 10 atmosfere apa lierbo la 180° (oala lui Papin).

Proprietăţi chimice. încălzind apa până la temperatura <|t> lUOO", ea Începe să se descompue în elementele sale — în liiiln11’i• 11 si oxigen ; dar gazurile rezultate din descompunere, 11.11111 In contact cu licidul, au la această temperatură

■ ■ *i’ir.niiir* (presiune) *p* şi datorită acestei tensiuni descompunerea ie opreşte.

I i.n'.i vom continuă cu încălzirea până la 1200°, o nouă <-.111111;11«* de apă se va descompune în hidrogen şi oxigen, pAu.i caiul tensiunea amestecului gazos va deveni *p',* care va li mai mare decât *p.*

Lăsând însă apa să se răcească dela 1200° până la 1000°,

ii parte din hidrogen şi oxigen se va combina, producând o caulilale de apă egală cu cea descompusă când am încălzit licidul dela 1000° la 1200°; tensiunea gazurilor, rămase în

laic de libertate, va deveni din nou *p.* Continuând cu răcirea mai departe, tot hidrogenul şi oxigenul se vor recombina, daiidii ne apa.

Maca in ă, din contra, de la 1200° vom continuă mai departe, iu urcarea de temperatură vom puteâ ajunge (după Deville la i' mpcralura de peste 2500°) să descompunem apa In totalitate.

0 a 111■ I dc descompunere succesivă a unui corp compus,

iii i' .... iaifi prin urcarea de temperatură şi limitată prin ten-

..... '.izurilor rezultate din descompunere, când ele rămân

.....ii **aci cu** compusul, e cunoscută sub numele de diso-
nlllţilIIIO.

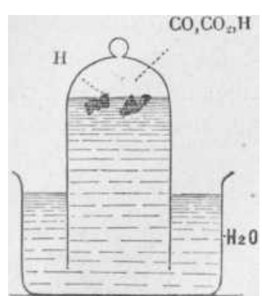
1 - numenul acesta a fost studiat de către II. Deville, care-1 i'■ ni ilalfi nu numai la apă, ci şi la alţi compuşi, precum : aci-

■ Iul diu liidric, anhidrida sulfuroasă, anhidrida carbonică, etc.

Minim mdaloizi, *clorul* il<Mn>ni|>uue apa sub acţiunea c&l-
.1 ....a 111111i11<'i solare şi, ciiinbinându-se cu hidrogenul,
.....la *ni iilul cioriiiilric,* iar *oxigenul* rămâne liber :

II. () |-2CI=*2CIH -f O.

('aţ inui ııl dc ici uiipuiie de asemenea apa sub acţiunea căi-


CO,CO₂,H
H
H₂O

lncuri, etc. ; acţiunea sa disolvitoare. se continuă mai departe, 1neărcându-se astfel, din ce în ce mai mult, cu cât mai umile şi mai variate producte străine.

Itilcrilele feluri de ape le putem grupă în: ape meteorice a lolurieo,
I

A polo meteorice. Prin ape meteorice se înţelege apa provenită dm ploi, din ninsoare, din rouă, din brumă, etc. Aceste tipn cuprind în disoluţie gazurile şi sărurile din atmosferă : *ii vigni, azot, argon, anhidridă carbonică* (gazuri), *azotat* şi *carbonat de amoniu* (săruri).

K do observat, că după o ploae îndelungată, atmosfera e ".p.iliit.lt şi curăţită cu totul de productele solide, pe cari le cuprindea mai înainte ; aşâ că apa de ploae culeasă acuma punic li pu .1 alăturea cu apa dcslilată, necuprinzând în soluţie dccAt numit! na/uri

A polo lolnnco Prin ape telurice se înţelege apa pe care H tni.ilnmi la aiprat'aţa sau In interiorul coajei pământului, \pole telurice, după substanţele, pe cari le cuprind, se împart m apo dulci ape sărate şi ape minerale.

I/ic *duh i* A pole dulci sunt apele de isvoare, de rîuri, de lliivli, de t.tntAm ; ele joacă un rol foarte important, în ali-
. .ui a ţiunea imastră, întrebuinţându-se la băut, la prepararea lun 111 Im i lud ele pot li întrebuinţate în acest scop, se zic ap. *iml<ih111'* au lume de băut, şi, pentru a nu fi dăunătoare in 11aiu ii astfel de apă trebue să îndeplinească următoarele
midii..... a lie proaspătă, limpede, incoloră, inodoră, să aibă
mi i'iisl puţin pronunţat şi plăcut; să disolvească săpunul, să liaiba legumele, ă aibă temperatura Intre 10°—12°, să cula iuda m disoluţie substanţe salini': clorură de natriu, carbonat de calciu, fosfat do calciu, a. căror greutate totală să fie
i nprui a Intre I fi deeigramo la. un litru de apă; să cuprindă m di olliiio a urile dm al moşieră : oxigen, azot, anhidrida ' 11 boniea In proporţie de 25 -50 centimetri cubi la un litiu de apa lu huşii să nu cuprindă de loc materii organici' au cel mult un mdigram la litru.

Substanţele saline . clorură de natriu, carbonatul de calciu, fosfatul de calciu servesc la nutrirea organismului nostru şi tn special la formarea oaselor. In apele potabile, se găsesc de multe ori în disoluţie substanţe solide (cum e sulfatul de

calciu), cari, în loc de a-i servi organismului, îi sunt dăunătoare, mai cu seamă când se află în cantităţi prea mari.

Apa, care cuprinde *sulfat de calciu*, se numeşte *selenitoasăy* ea are un gust sălciu, nu disolveşt.e săpunul şi nu fierbe legumele ; o astfel de apă o *impropie la băut.*

Apa, care cuprinde în disoluţie mult *carbonat de calciu*, se numeşte *incrustantă,* din cauză că un corp, introdus şi ţinut mai mult timp în ea, se acopere cu o pătură de carbonat de calciu; apa aceasta *de asemenea nu poate fi întrebuinţată la băut.*

Gazurile, şi cu deosebire anhidrida carbonică, e de neapărată nevoie să fie cuprinse tn o apă de băut. 0 apă, care nu cuprinde gazuri în disoluţie, e *indigestă.*

Guşa, căpătată de unii oameni dela munte, se atribue faptului că ei beau apă, care nu cuprinde destul aer în disoluţie. Marinarii de multe ori pentru a-şi procură apa de băut sunt nevoiţi să distileze apa de mare (care e sărată) , această apă nu poate fi băută, până ce nu va fi mai mult timp bătută în contact cu aerul, ca să disolvească gazurile din atmosferă.

Pe când prezenţa substanţelor saline şi a gazurilor în cantitate moderată e necesară într’o apă potabilă, a materiilor organice din contra'—e dăunătoare.

Materiile organice, aflate de obicei în stare de suspensie, se descompun, putrezesc, dând naştere la gazuri, cari comunică apei un miros rău şi cari sunt vătămătoare; nu numai atât, — alături cu aceste materii organice sunt microorganisme, *microbi,* cari fiind introduşi în corpul nostru pot produce diferite boli. E dovedit astăzi, că tifosul nu se capătă, decâl din o apă, care cuprinde microbul tific.

(’.ând o apă e turbure,— şi turburealase datoreştemai cu seamă substanţelor solide pământoase, cuprinse în suspensie, — când o apă cuprinde multe materii organice, o putem face proprie pentru băut, făcând-o să treacă prin o pătură de *cărbuni de lemn*

cuprinsă între două pături de *nisip* (Fig. 29); apa atunci mo /icc *filtrată.* Trebue să ştim in a, că prin această filtrare apa deşi devine limpede, perzând şi inir<>:.iil, care putea să-l aibă din ilc.ci■ 1111>i11ii [2] rt'.'i materiilor organice, mi pierde însă microbii, ₜu i i pul de mull e ori, după cum MIM i|iiih, să provoace diferite bnll dm cctc mai primejdioase.

IVnlrti ca să lim siguri de o apă cH c li|i ilă de microbi, trebue să (i lurbem vreo 20 minute, să o lă- нlııı -..i se rfteească şi să o batem iipm tn contact «mi aerul pentru **ca ca** un ili:iulveaH(!ă nazurile cari le.n pierdut prin forbore.

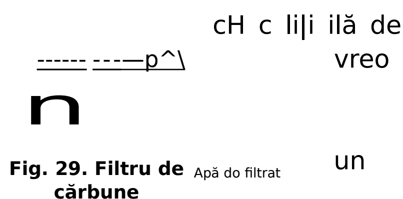


Fig. 29. Filtru de cărbune

l'iitcm Încă obţine o apă lipsită de microbi, filtrând-o prin llllrul < *Kiiibcrland,* alcătuit dintr'un cilindru de porţelană puru.i ..i, In văii l într'un cilindu de lci nlcliclat (l''ig. 30).

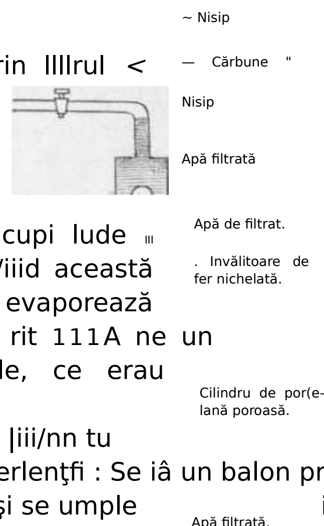


Fig. 30. Filtrul Chamberland.

l'iilciii dovedi că o apă dulce cupi lude III disoluţie substanţe duliile tncfil/iiid această apă în mi t.i i, piina ce ca se evaporează complect. l'e fundul vasului va rit 111A ne un depozit alcătuit din productele, ce erau disolvite în npft,

l'iilem dovedi că în apă se află |iii/nn tu disoluţie prin urmăfoa 11>ii i' \perlenţfi : Se iâ un balon prr Vil/,lll eu un 1111> de culegere şi se umple ii11)l balonul câl şi lubii! de ciileucre cu apă, (l'ig. 31). Se miroduco ni patul tubului de culegere în o eprubetă, aşe-

2 **Potasiul şi natriul se numesc metale alcaline.**

zată pe o cuvetă cu mercur, şi se încălzeşte apoi balonul; apa fierbând, va pierde gazările ce le avea în disoluţie, gazuri cari se adună la partea'superioară a eprubetei cu mercur luând locul mercurului. In sfârşit, prezenţa materiilor organice în o ap ată, Introducând în apă puţin hi colorează în violet; dacă însă pr ıptul acesta se datoreşte ma- te

, oceane. Aceste ape cuprind în e clorură de natriu (25—28 gr nagneziu, bromuri, ioduri al- ca ıt de calciu, etc.

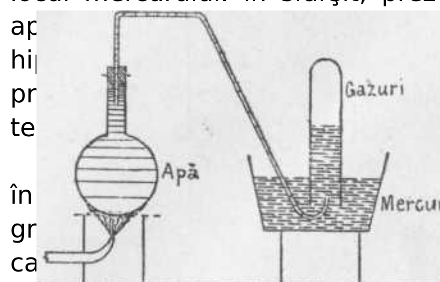


Fig. 31.— Experienţa prin care se dovedeşte că în apă se află gazuri în disoluţie.

Ape minerale sunt apele, cari cuprind în disoluţie diferite săruri sau gazuri în cantităţi mai mult sau mai puţin însemnate, şi cari datorită acestor substanţe câştigă proprietatea de a aveâ o acţiune tămăduitoare asupra diferitelor boli. Apele minerale după temperatura lor se împart în termale şi reci.

Ape termale numim acele ape minerale, cari, când isvoresc din pământ, au o temperatură superioară temperaturei 20°; când au însă o temperatură mai mică decât 20°, atunci se zic minerale reci.

Apele minerale după natura substanţelor ce le cuprind în disoluţie, se grupează în :

1) *A/ie clorurate,* **când cuprind cantităţi însemnate de cloruri, cu deosebire clorură de natriu, aşâ avem: apele dela Ocnele mari, dela Buden, etc.**

2) *Ape bromurate* **şi** *ioclurate,* **ce cuprind în disoluţie bromuri şi ioduri alcaline; aşâ avem : apele dela Govora, Vulcana, Kreutznach, etc.**

3) *Ape sulfuroase* **sunt apele cari cuprind cantităţi însemnate de**

4) illuri aloaline, sulfură de calciu şi hidrogen sulfurat (căruia îi dato- M n mirosul său de ouă clocite); aşâ sunt apele dela Strunga, Pu- i'imiHH, Mohadia, etc.

I) *Apr sulfatate,* **cari cuprind în disoluţie sulfaţi şi cu deosebire iil lut de natriu, de magneziu ; astfel de ape avem la Breazu, Sedlitz, etc.**

•'i| /l/m! *carbonatate,* **cari cuprind în disoluţie carbonaţi şi cu deose- '"ii' «'nrlionat de natriu şi o cantitate mare de anhidridă carbonică; mil.l'i'l du ape sunt la Căciulata, Vichy, etc.**

itj l/m; *feruginoase* **cuprind în disoluţie fler cu deosebire sub forma ||| oarbonat de fer ; aşâ avem la Slănic No. 4 şi 5, Spa, etc.**

7) *Ape arsenicale* **cuprind în disoluţie arsenic sub formă de arseniţi ini'Heniaţi alcalini; astfel avem la Dorna, Bourboule, etc.**

Apa oxigenată. H_2O_2, H-O-O-H.

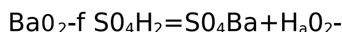
l/m *oxigenată,* **cunoscută şi sub numele de** *bioxid de hidrogen,* **a luni. descoperită de** *Th&nard* **în 1819.**

Starea naturală. Apa oxigenată se găseşte în cantitate

• ■ 1111■ mică In atmosferă şi în cantitate cevâ mai mare în

• *1[1] ■ i de ploaie şi în ninsoare (0.04' până la 1 mgr. la litru).

l'reparaţia. Apa oxigenată se poate prepară prin acţiunea *mulului sulfuric* asupra *bioxidului de bariu:*



$$BaO_2 + SO_4H_2 = SO_4Ba + H_2O_2$$

y 1 ni. hi rare se petrece reacţiunea între bioxidul de bariu 1 " "Iul ii11furie, trebue menţinut la o temperatură joasă. Apa " " i'iiiit.i, obţinută astfel, e amestecată cu apă ordinară. O l■"li ni i'pară de apă prin distilaţiune în vid.

l'i'iiprietăţi. Apa oxigenată e un licid incolor, fără miros, ...HI i ii oi iţă sirupoasă, cuun gtisl metalic displăcut.

1 ' ■' de .•'<>ni|itino sub acţiunea căldurei în oxigen şi apă:

11,«i., - ■ 11,11 | (l.

l'1" o la i au/,a irebuc sa cvilămridicarea de tempera- " 1 pii'i'.n.ora apei oxigenat,o. Ha se descompune de ase- ...... 1 "b a r 11 ii nea imillor corpuri, mai cu seamă când sunt l""'| 1 ni In pulbere, cum aml : carbonul, platina spongioasă, bioxidul de mangalie/, ele. Din descompunerea apei oxigenate rezultând *oxigen,* urmează că ea este un *oxidant puternic.*

Ea atacă pielea *înălbind-o* şi producând senzaţiunea unei arsuri; distruge un mare număr de materii organice oxi- dându-le ; transformă anhidrida sulfuroasă în acid sulfuric sulfura de plumb în sulfat de plumb, etc.

întrebuinţări. Apa oxigenată se întrebuinţează în industrie pentru înălbirea: mătăsei, paielor, penelor, bureţilor (de şters), fildeşului, oaselor, etc. Se întrebuinţează pentru a schimbă culoarea părului: părul blond devine alb, iar cel brun devine blond. Din cauza aceasta se mai numeşte şi apa blonzilor.

Se mai întrebuinţează încă pentru a face ca tablourile cele vechi, înegrite, să-şi recapete culoarea lor. Influenţa apei oxigenate, în acest caz, se explică în modul următor : în pictură se întrebuinţează ca culoare albă cerusa, care e un carbonat de plumb ; după un timp îndelungat, datorită hidrogenului sulfurat din aer, carbonatul de plumb trece în sulfură de plumb de culoare neagră. Sub acţiunea apei oxigenate însă, sulfura de plumb, după cum am văzut mai sus, îşi alipeşte oxigenul, trecând în sulfat de plumb, de culoare albă.

Legile combinaţiunilor cliimice.

Am văzut că *hidrogenul* se poate combină cu *oxigenul* pentru a formă două corpuri compuse : *apa* şi *apa oxigenată.* Vom vedea mai pe urmă, cum alte corpuri simple, se pot combină pentru a face alţi compuşi; combinaţiile aceste se fac întotdeauna după nişte regule hotărîte, cunoscute sub numele de legile combinaţiunilor chimice. Legile acestea le putem grupă în : legi relative la greutăţi şi legi relative la volume.

Legile relative la greutăţi. *Legea greutăţilor numită şi legea lui Lavoisier* : *Greutatea unui corp compus este egală cu suma greutăţilor corpurilor componente:*

Să luăm o greutate oarecare de *apă* G şi să o descompunem. fie *g* şi *g* greutăţile *hidrogenului* şi *oxigenului* rezultat din descompunere ; adunând aceste două greutăţi ne vor dă !>i eiiliiloa (1 a apei: G = *g* -f- *g'*| aşâ, dacă am fi descompus 9 ciume do apă, am fi obţinut 1 gram hidrogen şi 8 grame oxigen : tl | -|-*S.*

Sil luăm de asemenea o greutate de *sulf* şi să o ardem In *<>. ti gen* cântărit. Se va formă anhidrida sulfuroasă; dacă vum cântări acum anhidrida sulfuroasă, vom găsi, că greutatea
*i <• « • ■.11;i cu suma greutăţilor sulfului şi oxigenului, intraţi în •'<«mluii.iţiune. Acelaş lucru îl vom întâlni în toate combinările ui descompunerile petrecute între corpuri.

Mat vria nu se pierde niciodată, dar nici nu se creiază < i nu moi se transformă. Legea aceasta e cunoscută şi sub numele de *principiul conservârei materiei* şi pe ea se ba-
< ,i i ocual.iunile chimice. O lege identică am întâlnit în fi- . i•.i cunoscută şi sub numele de *principiul conservârei ener-*
./(< / *Şi energia, ca şi materia, nu se poate pierde, dar nici i ı viii, vi numai se transformă.*

Iiiijien proporţiilor definite, numită şi legea lui Proust. *I iih v greutăţile corpurilor, cari se combină pentru a formă ii*ii n o *ııı /ı ıı s, există în totdeauna un raport hotărit.*

ii. *vigi'nul* combinându-se cu *hidrogenul* formează *apa;*
■ iiiii|i|iinrc;t .iio loc totdeauna între 8 părţi oxigen şi o parte lii'li"i ni, ,i ,i e.i raportul între corpurile componente va fi I1'. i i 11k >rl ul Ini re greutăţile oxigenului şi hidrogenului, aflat i" pie eiii,.i, va li diferit de f, oxigenul se va combină cu I«i• 111'iţenul, dar numai In proporţie de 8 părţi oxigen şi 1 parte de Imli ii|ien; ceia ce *prisoseşte* din oxigen sau hidrogen, va 111111A11e in afară do combinaţiune.

..., In adevar, de la sinteza apei, că deşi în eudiometru un pii. volume oxigen şi 2 volume hidrogen, dar în urma ih' • ii' mi luiloliei de Leyda numai un volum de oxigen s’a
■ .'iiiiliin ii **eu** volume do hidrogen, rămânând un volum de
■........mim n 11111:11 :
'ocolind iu greutăţi, la cele două volume
i|. .. i .'ii i ' volume de hidrogen corespund 16 părţi de oxi- i'i'ii i I |i.irli* lildroi'.en deci la un volum oxigen şi două volume de

11111rti"<'11 corespund In greutate 8 părţi oxigen la
I parte hidrogen, aşa ca raportul o hotărît :

II

Legea proporţiilor multiple sau legea lui Dalton. — *Când două corpuri se combină în mai multe proportiuni pentru a formă mai mulţi compuşi, greutatea unuia rămâne constantă, iar greutăţile celuilalt variază într'un raport simplu.*

Am văzut că *hidrogenul,* combinându-se cu *oxigenul,* formează 2 compuşi: *apa* şi *apa oxigenată.* Apa e formată din combinarea a 1 parte hidrogen cu 8 părţi în greutate oxigen; iar apa oxigenată tot din 1 parte hidrogen, dar din 16 părţi în greutate oxigen; deci, în aceşti 2 compuşi greutatea hidrogenului rămâne constantă, pe când între greutăţile oxigenului raportul e 1 : 2.

Vom vedea mai târziu, că azotul se combină cu oxigenul în 5 proporţiuni pentru a forma 5 compuşi diferiţi.

In aceşti compuşi, azotul şi oxigenul intră în proporţiunile următoare :

In I[ml] 14 părţiîn greutate azot pentru 8 părţi în greut. oxigen

) formează părticele mai mari, dar tot imperceptibile, numite *molecule,* cari au de asemenea o greutate hotărîtă şi cari se află iarăşi la oaresi care distantă unele de altele. Intre mo- » » > lecule există o putere de atracţie care se numeşte *cohesiune*_ Moleculele, în sfârşit, prin gruparea lor formează *corpurile.* Toţi atomii dintr’un acelaş corp au o aceiaşi greutate ; asemenea şi toate moleculele; greutatea însă atât a atomului, cât şi a moleculei, variază dela un corp la altul. Atomii cari alcătuesc moleculele corpurilor simple sunt identici, pe când atomii care alcătuesc moleculele corpurilor compuse, sunt diferiţi.

Atomii nu pot există în stare de libertate niciodată, pe când moleculele pot posedă această stare.

Atomii se definesc încă. astăzi ca cele mai mici părticele dintr’un corp simplu, cari pot intra într’o combinaţiune, pe când moleculele ca cele mai mici părticele dintr'un corp simplu sau compus cari pot există în stare de libertate.

Admiţând, că corpurile sunt constituite din atomi, că atomii au o greutate hotărîtă, că ei nu se mai pot diviza şi că eombinaţiunile se fac între aceşti atomi,— legile combinaţiunilor chimice se pot lesne explică: In adevăr, presupunem că avem un corp A alcătuit din ***n*** **atomi, flecare atom cântărind 25 şi un alt corp B format din m**

atomi, flecare atom cântărind 15, *m* **însă fiind mai mare decât** *n.*

Dacă combinarea se petrece între un atom din A şi un atom din B, de sigur că *n* **atomi din A, se vor combină tot cu** *n* **atomi din B, rămânând deci** *m-n* **atomi din B în afară de combinaţiune.**

Combinarea numai a doi atomi în greutăţi va fl exprimată prin egalitatea 25 + 15 = 40, iar a *n* **atomi prin** *n* **25 -(-** *n* **15 = w40. Egalitatea aceasta din urmă exprimă** *legea greutăţilor* **oare trebue să aibă loc ca o consecinţă a ipotezei admise.**

Do altă parte raportul — jg > e hotărît în cazul compusului

format din combinarea a « atomi din A cu « atomi din B şi de aici urmează şi *legea proporftunilor definite.*

Un atom din A nu se va putea combina cu un atom şi jumătate iliu 15, do oareco atomii nu se pot diviza, dar se va putea combina «•ii 2,3,4,... etc. atomidin corpulB, *m* **trebuind atunci să fie egal**

MAU **mai maro ca 2***n,* **3//,4***n,* **etc.Vomavea deci îngreutăţi:**

25 + 15 «25 + «15
25 + 2.15 sau «25 + «2.15 25 + 3.15
«25 + «3.15

De aioi vedem că în cazul acesta, greutatea corpului A, rămâne constantă, iar a corpului B variază într'un raport simplu *n* **15 : «215 :**

ii :t 15 sau 1: 2: 3. De unde urmează legea *proporţiunelor multiple.*

lai» cum urmează din ipoteza atomică şi legea *numerilor propor-lîiiiinlc* **Na presupunem oft pe lângă corpurile A şi B, mai avem un nil. imrp (!, armul fiooare atom oa greutate 10.**

Mu no iurlii|>ui111 **on corpurilo A şi I! se combină cu corpul C. Dacă oii tu un nlom din A** ,i **II** HO **vor combina cu câte un atom din G vom nvfln :**

25 -f 10 «25 + «10

S[1]

15 + 10 «15 + *nlO*

Dacă însă şi corpurile A şi B se vor combina între ele, şi dacă combinarea se va petrece între câte un atom din fiecare, de sigur că vum avea în greutăţi *n* **25 + « 15 ; în cazul însă când un atom din A** NO **va combină cu 2, 3, 4, etc. atomi din B vom avea:**

«25 -f- 2«15.
«25 + 3«15.
«25 + 4«15,

,coace nu conduce la *legea numerilor -proporţionale.*

Ipoteza lui Avogadro şi Ampere. Avogadro şi Ampfere, în-lemoindu-se pe faptul că gazurile se dilată şi se comprimă iu un clii|• aproape egal au emis următoarea ipoteză:

I .(.ii j"" Me împle sau compuse tn stare gazoasă şi la ace- i.i.,ii

Irmpcialură şi presiune cuprind în volume egale acelaş 1111111• 11 <lc nu>|c<-ule.

Sil ciiirmlcram hidrogenul, oxigenul, acidul clorhidric, amo- miicul > III pun in sl are gazoasă, în volume egale, bunăoară de
câte un litru ; în fiecare litru din aceste gazuri vom avea sub aceiaşi presiune şi la aceiaşi temperatură, un acelaş număr de molecule :

H	O	HC1	AzH_s
10000	10000	10000	10000

Dacă bunăoară în litrul de hidrogen vor fi 10000 molecule, tot acelaş număr va fi şi în litrul de oxigen, de acid clorhidric şi de amoniac.

Fiind admisă şi această ipoteză, ne putem lesne explică şi legile combinaţiunilor chimice relativ la volume, în ipoteză atomică.

Greutatea atomică şi moleculară.

Atomii, cari constituie un corp simplu, şi moleculele, cari formează un corp simplu sau compus, au o aceeaş greutate hotărîtă. Greutatea fie a atomilor, fie a moleculelor, variază dela un corp la altul. Această greutate nu se exprimă în unităţi ordinare — în grame, cum se exprimă greutatea corpurilor, căci atomul şi molecula neputându-se vedea, nu se pot deci nici cântări. Nu se poate cunoaşte nici numărul atomilor sau a moleculelor, cari se află în o greutate hotărîtă a unui corp, în care caz ar fi posibilă exprimarea greutăţei atomice sau moleculare în grame, împărţind greutatea corpului prin numărul atomilor sau moleculelor. Dar afară de asta, atomii şi moleculele —fiind foarte mici, după cum am spus, greutatea lor în grame ar trebui să fie exprimată, prin un număr foarte mare.

Pentru consideraţiunile de mai sus — *greutăţile atomilor şi moleculelor se exprimă prin un număr, care nu e decât raportul între greutatea atomului sau moleculei corpului considerat şi greutatea atomului sau moleculei corpului celui mai uşbr, care e hidrogenul.* In acest raport, greutatea atomului de hidrogen se iâ egală cu 1, şi, de oarece molecula de hidrogen e formată din doi atomi, greutatea moleculei de hidrogen va fi 2.' îmi vum /.ir»* deci, că greutatea atomică a oxigenului e li-, - u lii'n'imiea/.ă, că raportul între greutatea atomului de

"iii'im .11 m aliumilui de hidrogen (luat =1) este ^ = 1G; 16

mii lm i c.i gn-ulalea atomului de oxigen e de 16 ori mai nuni', IM ,i mIiimului de hidrogen.

I ti'ii'i iiiliiii11 ii ^rciilăţei atomice şi moleculare e o operaţi ......**lMIT** m .1 Ne vom ocupă mai întâiu de determinarea i[f] 11 111 * 1 • ’ 1 iiinli'culare şi apoi de acelei atomice.

Determinarea greutăţei moleculare.

I■■(<>iii>'imlii-ti» po ipoteza lui Avogadro şi Amp'ere, determinarea |iiimiUH”! muli-milarn a unui corp se reduce la aflarea *densităţi* **acelui i-nrp in Nlaro gazoasă. In adevăr: să considerăm un corp în stare iIm (j.n/, nan vapori, al oîimi volum să fio V şi greutatea P. Fie** *n* **nu- nuir 111 uiiilniMili lor din volumul acestui corp şi** *p* **greutatea unei mo- l in tu lII.**

Mu considerăm un alt corp, tot în stare de gaz sau vapori, sub un ii- "In volum V, a o&rui greutate să fie P'. Fie *n'* **numărul molecu-li-lnr .1 //greutatea unei molecule din acest corp ; vom avea P = np(l) Şl l’** *-H'p'* **(2).**

hm-ii iimbolo corpuri sub volume egale V vor fi la aceiaş presiune yi l-'ni|>i-ralnră, după ipoteza lui Avogadro şi Ampere avem *n — n'***; deci,**

.........i-nr^rea egalităţilor (1) şi (2), vom căpăta: P 10 V (1)

la aer, care e 0,0095 vom avea atunci: = ni A- de unde scoa- *i* U.U0O5

tem că ;>= oo'gyg.

De aiei vedem că: *greutatea moleculară a unui corp simplu sau compus, in stare de gaz sau de vapori, este egal cu de două ori densitatea acelui corp, raportată insă la hidrogen.*

Făcând împărţirea între 2 şi 0.695 vom găsi 28.8 şi prin înlocuire 2» = 28.8 *d.*

Deci *greutatea moleculară a unui gaz sau vapori se obţine determinându-i densitatea şi inmulţind-o apoi cu* **28.8** [3]**).**

Exemple: Densitatea oxigenului e 1.105, deci greutatea lui moleculară va fi = 28.8X1 105 = 32.

Densitatea fosforului e 4.32 (densitatea vaporilor luată la S60°), deci greutatea moleculară va fi 4.32 x 28.8 = 124.

Densitatea apei e 0.622 (vapori), deci greutatea moleculară e egală cu 0,622 X 28.8 = 18 etc.

Pentru corpuri, care nu pot fi reduse în stare gazoasă, avem alte metode, care fac obiectul unui curs de chimie mai desvoltat.

Determinarea greutăţii atomice.

Atomul se poate defini şi ca *cea mai mică cantitate din un corii simplu, care intră într'o combinaţie sau într'o moleculă. Greutatea acestei cantităţi va fi deci greutatea atomică.*

Determinarea deci a greutăţii atomice se reduce la determinarea greutăţii celei mai mici cantităţi din un corp simplu, care intră în moleculele diferiţilor compuşi, în cari figurează acel corp simplu.

Aşâ fiind, iată procedeul ce-1 vom urma: vom consideră mai mulţi compuşi gazoşi sau volatili (licizi sau solizi, dar cari se pot preface în vapori), în cari intră corpul simplu ce ne preocupă. Vom determina după metoda precedentă greutatea moleculară a acestor .compuşi, şi vom face apoi analiza lor cantitativă. Această analiză ne va conduce la determinarea greutăţilor în care corpul simplu intră în o moleculă din fiecare din aceşti compuşi. Din aceste greutăţi cea mai mică va fi greutatea atomică a corpului simplu considerat. Exemplu : Fie de determinat greutatea atomică a oxigenului Vom căută compuşii gazoşi sau volatili, în constituţia cărora intră şi oxigenul, cum sunt: apa, anhidrida carbonică, acidul sulfuric, peroxidul de azot, etc. Vom determină greutatea moleculară a acestor compuşi şi greutăţile, în cari intră oxigenul în molecula acestor compuşi; vom alcătui astfel tabloul următor:

3 **Pentru gazuri se calculează această densitate la 0° şi 760mm- pentru vapori însă la temp eratura când ea începe a rămâne constantă**

Greutatea oxig. din moleculă
16

Ui nul nt.nii moleculură 18

32 = 2 X 16 64 = 4 X 16 32 = 2 X 16 16.

I'""I \ II Ii 1 (1 I i(1 ii oiii'liiiuică 44 **I" ' "i " " Kroiifjitcji cea mai mică a oxigenului din molecula**

Aulilul Miilfurin 08

■ 1'ni'un ului IK azot 46 **>it |MII il.ir .miMidnnito, va li greutatea atomică.**

1 1H Inutilii 32

[1] **iii"!** **i'[11] <'• >f|> simplu nu l'ormează compuşi gazoşi sau volatili, pre- (jiului, platina, în determinarea greutăţei atomice în acest**

. . . . I'"[1]. . . . Hervi de legea lui *Dulong* **şi** *Petit,* **care se enunţă** *1,1* **l'lul umilitor:** *Produsul greutăţei atomice a unui corp simplu fim iidduru sa specifică, corpul fiind în stare solidă, e o câtime • i/imti/H' constantă, a cărui valoare mijlocie e 6.4.* **însemnând cu P Krutilulmi atomică, ou C căldura sa specifică, vom avea: PC = 6.4 şi** 0.4

uiol siMiiili'in r

((**, «le undo vedem că cunoscând căldura spe-**

"Hloft a corpului vom puli'îi allă greutatea lui atomică.
Mi'loilu IK•('iiMlii msit. un HU bucură do multă preciziune.

Metaloizi monovalenti.

Flnorul. Simb. == F sau Fl; gr. at. = 19.

Iluorul a fost izolat în 1886 de către *Moissan.*

Si[1] ".r c .ic in natură sub formă de llniuur.i do calciu F_2Ca, alcătuind **muici** aiul numit iluorină, sub formă de **lliitu iiră** de aluminiu şi natriu, al- < 11tuiul mineralul numiţ cryolita.

IVopuraţiunea. Metoda întrebuin- i.iiA de Moissan pentru prepararea flu- ni ultii .st; întemeiază pe descompune**rea** *<iadului fluorhidric* anhidru prin- li **un** curent electric: FH = F-f*H- 'iul c compune din un tub de i'l.iliia m formă de U prevăzut **In Ierul cu două** tuburi subţiri de ace- ul): i**anţ.i.** (Ki.u. 33). înăuntrul

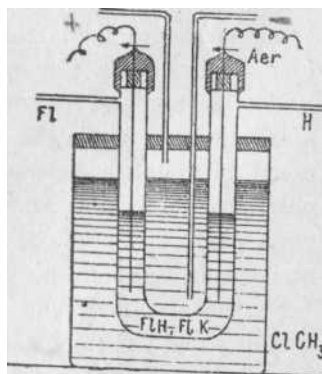


Fig. 33.—Preparaţia fluorului.

se pune acid fluorhidric

anhidru, care se face bun conducător de electricitate prin adăogirea unei cantităţi mici de fluorură de potasiu FK.

Capetele tubului se astupă cu dopuri de fluorură de calciu prin care străbat două fire groase de platină şi se introduc apoi în un vas, unde se află clorură de metil licidă.

Făcând să treacă prin clorură de metil licidă un curent de aer uscat se produce o scădere de temperatură până la —50°, Dacă acum vom pune în legătură lirele de platină cu o pilă alcătuită din 20 elemente Bunsen, curentul electric, trecând prin acidul fluorhidric, îl va descompune: *Hidrogenul* se duce la electrodul negativ, iar *fluorul* la cel pozitiv.

Fluorul astfel obţinut se culege în vase de platină.

Proprietăţi. Fluorul e un gaz galbin-verzui când e privit într’un volum mai mare, cu un miros rău, care aminteşte întrucâtva mirosul ozonei. A fost licefiat şi de curând şi solidificat.

Fluorul e un corp simplu care se bucură de cea mai mare *energie chimică.* Ca *hidrogenul* se combină la temperatura ordinară şi la întuneric cu explozie, producând *acid fluorhidric.*

Toţi metaloizii, afară de clor, oxigen, azot şi argon sunt atacaţi de fluor, care se combină cu ei. Cu unii, precum iodul, sulful, fosforul, arsenicul, siliciul, borul, cărbunele în pulbere^ combinarea are loc la temperatura ordinară cu desvoltare de lumină şi căldură. Corpurile acestea ard în fluor.

Tot la temperatura ordinară sunt atacate toate metalele, afară de aur şi platină. Prin încălzire (300°—400°) fluorul atacă şi metalele acestea. Unele metale, precum potasiul, natriul, calciul sunt atacate cu atâta energie, încât se des- voltă căldură şi lumină; ele se aprind ca şi metaloizii de mai sus la temperatura ordinară şi ard în fluor.

• Fluorul are o acţiune foarte energică şi asupra corpurilor compuse mai cu seamă când ele cuprind hidrogen şi siliciu; aşâ, lluorul descompune apa fâră ajutorul căldurei, combinându-se cu hidrogenul şi punând oxigenul în libertate în stare de ozonă: H_2O + 2F = 2F11 O.111111him11 fiorului, bromului, iodului cu hidrogenul şi cu mm iul' li■ uni dcuscmcnca descompuni de lluor punându-se

•Imul, licornul, iodul In libertate: < .111 —(— F == FH -(- CI, i;iK I I l'K I Cl.

* iu ii in i HMir pacle din materiile organice sunt atacate de HmH . uunlf prriMim : alcoolul, eterul, benzina, petroleul — iau lim In i'OitlilfI cu IInorul.

Urlu i tn Ketiecal silicaţii sunt deasemenea atacaţi de fluor. I'luiulun, curo o o lluorură de calciu, e singura substanţă

• iiii' re/i;ii.1 ubsolut la acţiunea fluorului, lucru explicabil prin lupliil că ea deja cuprinde fluor.

Mitocul avănd o acţiune destructivă atât de puternică asuprii diferitelor substanţe, ne putem explică — de ce el a fost

i. nlul ului du târziu, cu toate că de mult se stiâ de exis- >

loilLlt llll.

dorul. Sitnb = Cl ; gr. a = 35.5.

Clorul ii fost descoperit de către chimistul suedez *Scheele* in 1874, linul atunci un simplu elev de farmacie.

: iture naturală. Clorul nu se găseşte în stare de libertate iu nulur;î, lucru explicabil prin tendinţa mare, ce o are de a i' ruinbinâ cu diferite corpuri şi mai cu seamă cu metalele. I I ;.r găseşte însă în abundenţă sub formă de compuşi, cu di'i>:;i>bire ca clorură de natriu ClNa, apoi ca clorură de po-
i.1 iu Cl.K, clorură de magneziu Cl_2Mg, substanţe, ce se găsesc iu depozite în pământ sau în disoluţie în apele mărei ori în unele isvoare.

I’reparaţiuni. Clorul se prepară din *acidul clorhidric* sau diu *clorură de natriu* prin următoarele metode:

I Se încălzeşte *acidul clorhidric* cu *bioxidul de man-* ***1****/iin,* **corp** cunoscut dela prepararea oxigenului; se produce ■l1111ii i *clorură de mangan*, *apă* şi *clor:*



$$4CIII + Mn0_2 = MnCl_2 + 2H_S0\ 2C1.$$

ACI'MIU e mijlocul, prin care l-a preparat Scheele, când l-a

descoperit. In realitate însă se produce mai întâiu o tetraclorură de mangan, care mai pe urmă perde o parte de clor : MC1$_4$ = MCl* + 2C1.

Aparatul de care ne servim se compune din un balon de sticlă, astupat cu un dop, prin care străbate un tub de siguranţă, întors în formă de S şi un tub de culegere (Fig. 34).

In balon se pune mai întâiu bioxid de mangan şi după ce se astupă, se toarnă prin pâlnia tubului de siguranţă acid clorhidric (soluţie în apă); în urmă se încălzeşte. Clorul care ia naştere în virtutea reacţiunei indici cate mai sus, fiind un — gaz, iese din balon prin capătul tubului

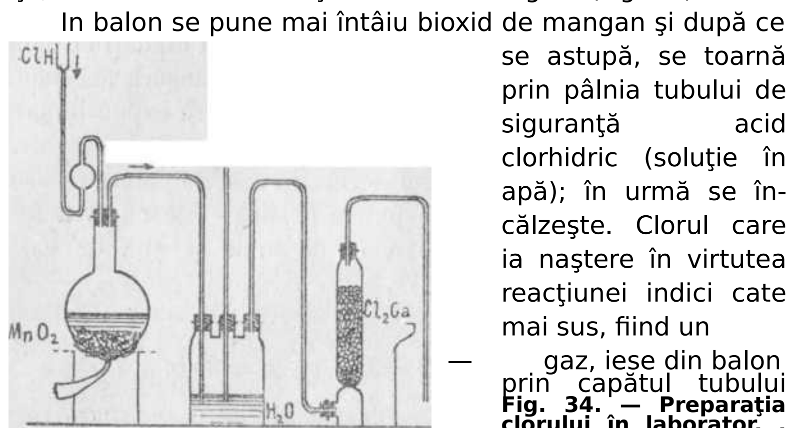


Fig. 34. — Preparaţia clorului în laborator.

0.6 CUlGgGr©.

Clorul, astfel obţinut, nu-i curat; el cuprinde acid clorhidric (gaz) şi vapori de apă, substanţe, pe cari le putem face să le piardă clorul, făcându-1 să treacă printr'un vas, în care se află. puţină apă (care absoarbe acidul clorhidric), şi prin un tub, unde s'a pus clorură de calciu (care reţine vaporii de apă). Clorul nu poate fi prins pe o cuvetă cu apă, cum am prins hidrogenul şi oxigenul, din cauză că e solubil în apă. Nu-1 putem prinde nici pe o cuvetă cu mercur, cum se prind de ordinar gazurile solubile în apă, de oarece se combină cu mercurul. Pentru prinderea lui profităm de faptul, că el e mult mai greu decât aerul, ceeace face că clorul trecând în un vas cu aer, îl dă afară, îl înlocueşte.

Introducând deci capătul tubului de culegere în un vas uscat după câtva timp în vas vom avea numai clor.

2. Se încălzeşte un amestec de *clorură de natriu, bioxid*

HMnumi , i *<<<id sul/uric;* se produce *sulfat de mangan, ml/n/ di im/rin, apă* şi *clor :*

'' IV| I | 2y<>$_4$ll$_3$ = S0$_i$Mn-|-S0$_4$Na$_a$-f 2H$_2$0 -J-2C1.

\ IH" ii" 1 1 „ „|$_n$d urmat e tot cel dela metoda întâia.

1,1 lml" 4p r e p a r ă clorul în cantităţi mari tot prin ac-
.... nl"Phidric asupra bioxidului de mangan. Apa-
'"'"5 I" ' " nldltuit din o cameră mare de gresie (inatacabil
........1 încălzirea se face prin un curent de vapori
^"I11 ln:,I ■'>' obţine încă prin *elec- linh ii iloriirn de nalviii.*

Cl M
Vapori de H2O



Fig. 36.— Butelcă de oţel cuprinzând clor licid.

4Ciurul prin presiune e apoi licefiat şi introdus în bu- IPIU do oţel (clorul licid nu atacă metalele), prevăzute cu un mbiiioi ou şurub, şi dat în comerţ. (Fig. 36).

5[1] lu, Mfi,

MnO^



I'reparaţia clorului industrial.

cantitate mică provoacă o tusă dureroasă ; în cantitate mai mare poate provocă stupire de sânge, atacând ţesutul plămânilor. Respirat mai mult şi în cantitate mare produce hemoptizie (vărsări de sânge), după care poate urmă chiar' moartea.

Se licefiază la 0° sub o presiune de 6 atmosfere ; se poate licefiâ şi sub presiunea ordinară atmosferică, fiind răcit însă

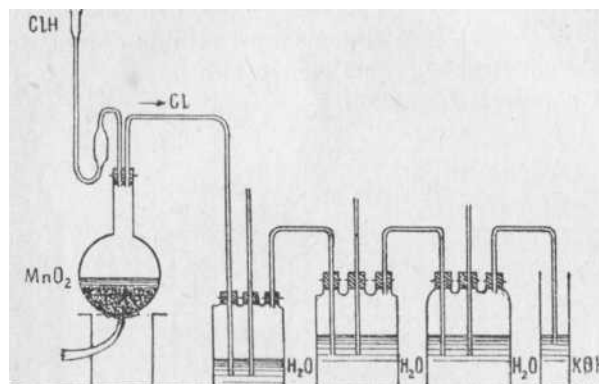


Fig. 37.— Preparaţia soluţiei de clor în apă.

la — 35° ; el e corpul simplu în stare gazoasă, care se poate mai lesne licefiâ.

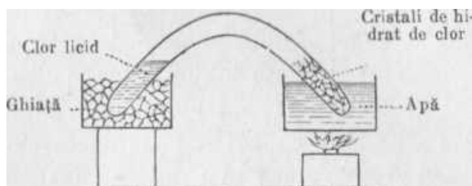
Clorul e solubil în apă : la 8° un volum de apă di'solveşte 2 volume de clor şi la temperatura ordinară numai 2 volume şi $^{1}/_{2}$. Soluţia aceasta fiind răcită către 0° ne dă nişte cris- tali rezultaţi din combinarea clorului cu apă : Cl -f- $5H_3 0$ şi cari sunt cunoscuţi sub numele de cristali de *hidrat de clor.* Acest hidrat de clor încălzindu-se, se descompune deasupra temperaturei de 20° în clor şi apă.

Proprietatea aceasta e utilizată la obţinerea clorului licid printr'un mijloc, datorit lui *Faraday:* Se introduc cristali de hidrat de clor în una din ramurile unui tub de sticlă în formă de V răsturnat şi se închide apoi tubul topindu-se sticla (Fig. 38) ; în urmă, se aşează ramura cu cristali de clor în un vas cu apă caldă iar cealaltă ramură în un vas cu ghiaţă. Clorul rezultat

V
ilin do ...... uttnM't'.i liidratului de clor trece In ramura răcită, tmili |irni presiuni';! crescândă exercitată de el însuşi asupra ...t i pl in rflctrn ne lioefiază. In această stare se prezintă ca nu In ni MIOIM do fuioare galbenă.

I'rnpi luta^i chimice. Clorul după lluor e corpul care po- ■ i iln 11' i mul nmro *i/ii' (liiiiiioă :* el i' ....lunii direct a- 11M '11111' (III loillf corpul 111 uliiipli', colo mai inii nori Im lempera- l ui ii i irdliiiirA, hi i'iiiii- l>i11iil ni lifounlll f llilo v ii i i i i i de o df .viillare mare de căldură şi uneori şi de lumină.

Fig. 38.— Licefiarea clorului prin metoda lui Faraday.



<..... 111 ii i.i 11 n in uliii *n/inilata*[1]*)* pentru hidrogen: Ames- iiiiind *i l m n l* i *liiih<>i/i')uil* In volume egale şi expunând ...... im ui la noţiunea directă a razelor solare, la acţiunea ni nliii volliiif :.nu a. lliicărei magneziului, aceste corpuri se ......luna mire ele cu explozie, producând *acid clorhidric.*

i oiulılıııııri'it hidrogenului cu clorul se produce tot cu ex- pliir iu cu desvoltare de lumină şi căldură, când în amestec ininiiliifem un corp aprins sau platină spongioasă.

llara lu ;î amestecul de hidrogen şi clor va fi supus la ac- iiiiiuwi difuză ;i luminii, combinarea se face cu încetul, la în- l unei ir nu are loc.

Şi Im ia hidrogenul eşind prin un tub subţire şi fiind aprins aule 111 aer producând apă; în clor hidrogenul continuă a arde mai departe, producându-se însă acid clorhidric.

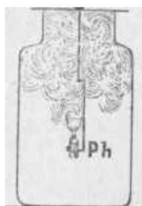
Tuli melaloizii se combină direct cu clorul afară de heliu, urnim, lluor, oxigen, azot, carbon. Cu unii combinarea are loc la temperatura ordinară fiind întovărăşită de desvoltare de lumina i căldură; aşâ *fosforul*, introdus într'un borcan cu *i lm* , • e lopr te mai întâiu şi apoi se aprinde, arzând şi produ-

l! I'rlu iiflniUto înţelegem tendinţa, ce o au corpurile de a se

cmmtoiiit, duri **puterea de atracţiune ce se exercită între atomi.**

când *triclorura* şi *pentaclorura de fosfor* PCl_3, PCI-. (Fig. 39).

Fig. 39.n



Arderea fosforu-lui în clor.

Arsenicul, stibiul, introduşi în pulbere în *clor,* ard de asemenea prezintând aspectul unei ploi de foc şi trecând în *triclorura de arsenic* $AsCl_3$ şi *triclorură de stibiu* $SbCl_3$ (Fig. 40).

Metalele, ca şi metaloizii, sunt atacate cu multă energie de clor, producându-se *cloruri:* Potasiul, introdus în clor, se aprinde şi arde producând clorură de potasiu C1K; staniul, ferul,, ard de asemenea în clor dacă au fost însă mai întâiu încălzite.



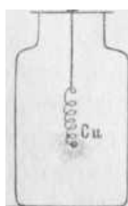
Cu cuprul, experienţa se face în modul următor: o lamă subţire de cupru se întoarce în spirală şi se fixează cu un capăt la un dop, în urmă se încălzeşte la celălalt capăt şi se introduce în un flacon cu clor.

Cuprul arde atunci cum ardea fierul în oxigen, trecând în clorură de cupru $CuCl_2$ (Fig. 41). Cuprul în foi subţiri se aprinde în clor şi la temperatura ordinară.

Aurul şi platina se disolvesc în apa de clor.

Fig. 40.
Arderea arsenicului şi a stibiului în clor.

Din cele ce am văzut, urmează că clorul e un comburent mai energic ca oxigenul: în clor multe corpuri se aprind fără a fi mai întâiu încălzite, ceiacp după cum ştim nu are loc în oxigen.



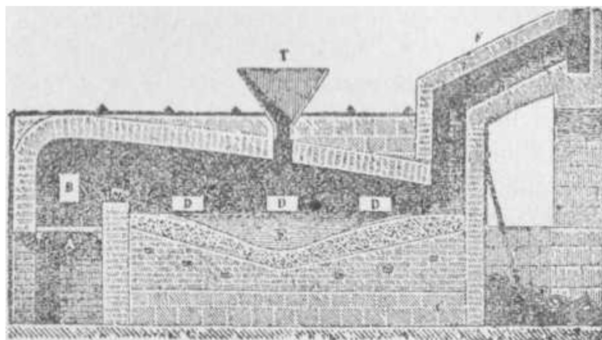
Datorită afinităţii mari a clorului pentru hidrogen, el descompune compuşii unde intră *hidrogenul : apa,* sub acţiunea luminei sau a căldurei, e descompusă de clor, se formează *acid clorhidric* şi *oxigenul* devine liber : $1I_2$() -j- 20 = 21 ICl-j-O. Apa de clor trebue deci conservată în flacoane opace şi ferită de lumină, căci altfel între clor şi apă are loc reacţiunea de mai sus, în urma căreia clorul trece, în acid clorhidric. Din ac-

Arderea cu-prului în clor.

prului în **clor.** ţiunea clorului asupra apei rezultând oxigen, *
.... !'»<
<m....dorul, In prezenţa apei, constitue un mijloc
i"*. ....ililaţiiinc. *Hidrogenul sulfurai,* ca şi apa, e
" "ini"11 'In rlnr . o produce *arid clorhidric* şi *sulful* re
ni m. Ulm ii,-. | :»(;i«.4 21 ICI H- s.
• Imul 11< ii "lupului <l<-,asemenea *amoniacul* cu producţie
• I • • *!•» ni.i d,* i *nnonin* \'\ *azot:* $4AzH_3$ -j- MCI = .'IClAz^ -(- Az[1]).
•'» '""iii di* n maniac gazos, eşind prin un tub subţire, se "I"111,1' 11,11 bliii' In clor, arzând cu o flacără verde (Fig. 42)- hiuii - i1<111. i cu r pclrece, e cea de mai sus.
' l"' "• d' -ii ui 11 III ne de asemenea şi *compuşii organici,* în
i "i ill.i hidrogen -corp, cu care se ~
).

Proprietăţi. Plumbul e un metal de culoarea albă albăstrie, cu o vie strălucire metalică, în tăetura proaspătă, strălucire pe care o perde în curând oxidându-se. E moale, încât îl putem tăiâ cu cuţitul şi sgâriâ cu unghia. Pe hârtie lasă o pată cenuşie.

Are densitatea 11.35 şi se topeşte la 335°. E maleabil, ductil, dar e cel mai puţin tenace dintre metalele uzuale.



£ Fig. 143. — Cuptorul ce se întrebuinţează la extracţiunea plumbului, Sn metoda prin reacţiune.

Plumbul, sub acţiunea aerului la temperatura ordinară, se oxidează trecând în suboxid de plumb de culoarea cenuşie,

6 **Substanţă organică extrasă din coaja de stejar.**

Pb_3O. Dacă aerul e umed şi cuprinde anhidridă carbonică, plumbul se acopere la suprafaţă cu o pătură albicioasă de carbonat hidratat de plumb.

încălzit în aer se oxidează foarte repede trecând în protoxid de plumb, PbO.

Acidul clorhidric şi acidul sulfuric nu atacă plumbul decât fiind concentraţi şi prin încălzire ; cu cel întâi se produce clorură de plumb şi hidrogen, cu cel de al doilea sulfat de plumb şi anhidridă sulfuroasă.

Acidul azotic îl atacă cu foarte multă energie la temperatura ordinară cu producţie de azotat de plumb şi bioxid de azot.

Plumbul e atacat uşor de sulf şi de clor, prin încălzire.

\|n distilată, apa de ploae, când sunt aerate, adică atunci . Ani cuprind în disoluţie oxigen şi anhidridă carbonică, atacă iruir plumbul, producând un hidro-carbonat de plumb, care «li ■ >l\ indu-se în apă îi comunică proprietăţi toxice (otrăvi-
..... Cu apa de râu şi de izvor Incrul acesta nu are loc, imiace se explică în felul următor : în apa de râu şi de izvor mm .'illă în disoluţie, cloruri şi sulfaţi şi sub influenţa acestor itini plumbul trece la suprafaţă în sulfat şi clorură de plumb, substanţe insolubile în apă, cari formând peste plumb n pătură subţire apără metalul în potriva atacării mai depune. Faptul acesta face ca plumbul să se poată întrebuinţa l-i facerea tuburilor de condus apa de băut ; dar el nu se pliate întrebuinţa la acoperitul caselor şi nici la facerea rezervoarelor pentru apă de ploae, deoarece şi într'un caz şi In altul plumbul ar fi uşor atacat de apa de ploae.

Plumbul şi sărurile de plumb sunt substanţe foarte otră-vitoare.

Intrând în organism, plumbul produce intoxicaţia numită *saturai iiă,* **ale cărei simptome sunt : slăbirea progresivă, decoloraţiunea pielei, colici, dureri eu deosebire în articulaţiunile manilor şi ale picioarelor şi în fine paralizie. Toţi lucrătorii din diferitele industrii ii ude se lucrează cu plumb şi săruri de plumb sunt supuşi acestei intoxicaţii. Pentru a o combate, Mslsens recomandă iodura de potasiu, care disolvind plumbul şi compuşii săi, uşurează eliminarea lui din organism.**

Aplicaţiuni. Moliciunea şi flexibilitatea mare a plumbului, face ca el să fie întrebuinţat la facerea tuburilor pentru condus gaz şi apă. Tuburile acestea se vor putea curbă, încât li se va putea da

orice direcţie fără nici o greutate.

Se întrebuinţează îa facerea gloanţelor şi a alicelor. La acoperitul camerilor, în cari se prepară industrial acidul sulfuric .şi cari sunt cunoscute sub numele do camerile de plumb.

Aliat cu stibiul, se întrebuinţează la facerea caracterelor de imprimerie. Plumbul nu se poate întrebuinţa la facerea vaselor de bucătărie, deoarece fiind atacat de acizii din mâncări, produce săruri veninoase.

Compuşii plumbului.

Plumbul în compuşii săi e bivalent şi tetravalent; aşa, în protoxidul de plumb (PbO) e bivalent, pe când în bioxidul de plumb (PbO_a) e tetravalent. Principalii compuşi ai plumbului sunt:

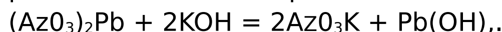
Clorura (le plumb. $PbCl_2$. Clorura de plumb se prepară tratând o soluţie a unei sări de plumb, cum e azotatul de plumb, cu acidul clorhidric sau cu o clorură solubilă': (AzO_a)*Pb + 21ICI = PbCl, + $2Az0_3II$.

Clorura de plumb se obţine astfel sub forma unui precipitat de culoare albă.

**/Pb\ **
Suboxidul de plumb. Pb_20, (p'b / O). Suboxidul de plumb se produce prin oxidarea plumbului în aer, la temperatura ordinară. E de culoarea cenuşie.

Protoxidul <le plumb.. PbO. Protoxidul de plumb se poat obţinea în două stări cunoscute sub numele de *massicot* şi *lilargă.* Dacă încălzim plumbul în aer la o temperatură potrivită, el se oxidează trecând într'o pulbere de culoare galbenă, care nu e decât massicotul. Pulberea aceasta fiind încălzită până ia topire, dă prin răcire o substanţă alcătuită din solzi cristalini de culoare portocalie sau roşietică, cari constitue litarga. Litarga se întrebuinţează la fabricarea sticlei, Ia smălţuirea oalelor.

Hidratul de plumb. Pb(OH)„. Se obţine sub forma unui precipitat alb, când tratăm o sare solubilă de plumb, cum e azotatul de plumb, cu hidratul de potasiu:


$$(Az0_3)_2Pb + 2KOH = 2Az0_3K + Pb(OH),.$$

Bioxidul de plumb. $Pb0_3$. Bioxidul de plumb se prepară prin acţiunea acidului azotic diluat asupra miniului:


$$Pb_30, + 4Az0_3H = 2(Az0_3)_2Pb + Pb0_2 + 2Il_30.$$

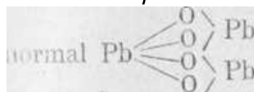
El are o culoare brună roşietică. Prin încălzire se descompune. în protoxid de plumb şi oxigen, ceeace face ca să fie întrebuinţat ca oxidant: $Pb0_2$ = Pb0-j-0.'• întrebuinţează la fabricarea chibriturilor suedeze cu fos-- l'tir roş.

bioxidul de plumb, ca şi bioxidul de staniu, poate fi con- 1111<■ i■.iL şi ca o anhidridă. In adevăr bioxidul de plumb se dinii v.i în hidrat de potasiu prin încălzire şi soluţia răcindu-se no dă uu plumbat de potasiu în cristali, $Pb0_3K_2$ -f- $3H_20$.

IMumbatul acesta, după cum vedem, provine din *acidul l'litmbic* $Pb0_3H_2$ analog acidului stanic $Sn0_3H_2$ şi acidului silim: $Si0_3H_3$. Acidul plumbic poate fi considerat ca provenind

I'CI acidul plumbic normal oi0^3\OH prin perderea unei molecule de apă.

s iniul. Pb_30_4. Miniul se poate consideră ca rezultând din protoxid combinat cu bioxid de plumb: 2PbO -f- $Pb0_2$ = Pb_30_4. •t:i ca un *plumbat de plumb,* conrespunzător acidului plumbic



Se prepară încălzind puternic *plumbul* (la 600°) într’un cu- i'i'iit *de aer.* Se mai prepară încălzind în aer protoxidul sau ' irbonatul de plumb.

fiaiul e o substanţă de culoai’e roşie. Prin încălzire se des-
1 aputie în protoxid de plumb şi oxigen : Pb_30_4 = 3PbO -j- 0. '.-!
e întrebuinţează la fabricarea cerei roşii, a cristalului, la erea văpselelor roşii.

Jarfoonatul de plnmb. $C0_3Pb$. Carbonatul de plumb se este în natură alcătuind mineralul numit *cerusită.* de culoare albă. Prin încălzire se descompune în anhidridă carbonică şi protoxid de plumb: $C0_3Pb$ = $C0_2$ -{- PbO.

u; acţiunea hidrogenului sullurat se înegreşte trecând în sul- . ură de plumb, de culoarea neagră.

Se prepară în industrie o substanţă numită ceruza, întrebuinţată în pictură ca culoare albă, care e un carbonat bazic iie plumb, apropiindu-se mai mult sau mai puţin de formula ■J$C0_a$Pb-{-$Pb(0H)_3$. Ceruza se obţine prin două metode : metoda Olandeză şi metoda dela Glichy :

1. *Metoda Olandeză.* Lame subţiri de plumb se întorc în

2. formă de spirală şi se întroduc în nişte oale de pământ, susţinute la oarecare depărtare de fundul vaselor (Fig. 144). Se

■ Lamă do plumb pune apoi în oale puţin oţet impur şi se acoper incomplect cu nişte lame de plumb. In urmă oalele aceste în număr de 1000—1200 se aşează în mai multe şiruri interpunându-se între fiecare şir câte o pătură de gunoiu (Fig. 145). Gunoiul fermentând, se produce anbi-
dridă carbonică şi în acelaş timp are loc o ridicare de temperatură de 30°— 40°. Sub influenţa acestei temperaturi, acidul

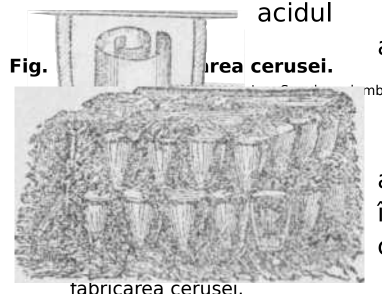


Fig. ...area cerusei.

...mb

fabricarea cerusei.

acetic din oţet volatilizându-se şi venind în contact cu lamele de plumb, le transformă în ace- tat bazic de plumb, care în prezenţa anhidridei carbonice e transformat în carbonat bazic de plumb, în ceruză.

Operaţia durează 4 până la 5 săptămâni.

3. *Metoda dela Clichy.* Se prepară mai întâiu un acetat bazic de plumb prin acţiunea acidului acetic asupra litargei. Făcând să treacă apoi un curent de anhidridă carbonică printr’o soluţie a acestei sări, se produce carbonatul bazic de plumb, ceruza, iar acetatul bazic de plumb, perzând parte din plumb, trece în acetat neutru, care sub acţiunea litargei e transformat din nou în acetat bazic şi aşa mai departe.

Geruza obţinută prin metoda întâia, e superioară celei obţinute prin metoda a doua.

Geruza prezintă neajunsul că e otrăvitoare şi se înegreşte sub acţiunea hidrogenului sulfurat; din această cauză se preferă ca culoare albă în pictură oxidul de zinc.

Platina. Simb. Pt; gr. at. = 194.

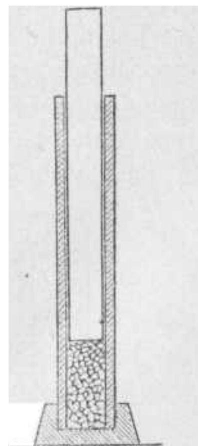
Platina a fost descoperită în 1735 în America meridională. I'lulina se găseşte în stare nativă întovărăşită de aur, cupru, h i plumb şi pe lângă acestea de nişte metale numite rari, i uri formează cu platina un grup şi cari sunt : paladiu, rodiu, Irldiu, osmiu, rutheniu.

Localităţile unde se găseşte platina mai în abundenţă sunt: Australia, Borneo, Peru, Columbia, Brazilia, California şi cu deosebire munţii Urali.

Extracţiunea. Pentru a se extrage platina, mineralul se o11 ni ne la o spălare cu apă pentru a se îndepărtă materiile iu apoase, apoi se tratează cu apa regală. Platina trece atunci In clorură de platină solubilă. In soluţie se adaugă un exces de clorură de amoniu, care combinându-se cu clorura de platină, dă un precipitat de clorură dublă de platină şi amoniu: n.Cl_4 -f2AzH*Cl. Precipitatul acesta fiind calcinat, se obţine platină în stare spongioasă; ea cuprinde şi puţin iridiu[7]). Platina spongioasă, pentru a fi făcută compactă, mai de mult se comprimă într'un cilindru de oţel şi în urmă se încălzea şi se bătea cu ciocanul, reducându-se astfel în lame (Fig. 146).

Astăzi însă mijlocul acesta e părăsit şi înlocuit printr'un altul datorit lui Sainte-Glaire Deville; acest mijloc constă în topirea platinei spongioase într'un cuptor de var, la flac ira produsă prin arderea gazului de luminat sau a hidrogenului, într'un curent de oxigen (Fig. 147).

Proprietăţi. Platina e un metal de culoare albă bătând ceva în cenuşiu. E foarte ductilă, ... maleabilă şi tenace. Wollaston a făcut din platină fire atât de subţiri, încât nu se pot



" ' **Fig. 14b. — Comprimarea platinei spongioase.**

7 **Când s'a tratat mineralul do platină ou apă rogală a treout şi [uitin iridiu din mineral în clorură do iridiu.**

vedea cu ochiul liber. Are densitatea 21,5. E cel mai greu dintre metale, după iridiu. Se topeşte la 1775°, şi la temperatura arcului voltaic, 3500°, se volatilizează.

Platina are proprietatea de a absorbi şi condensa gazurile. De proprietatea aceasta se bucură într'un grad mare platina spon-

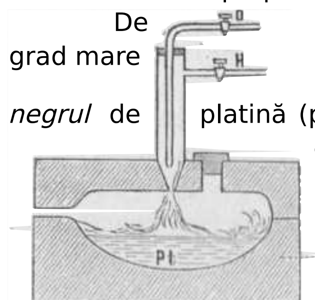
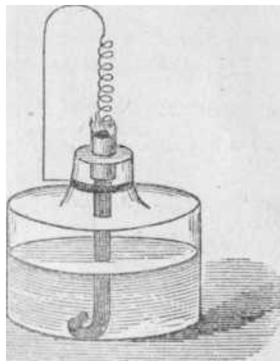


Fig. 147. — Topirea platinei spongioase prin metoda lui St. C. Deville.

negrul de platină (pulbere neagră) obţinut prin reducerea clorurei de platină prin zinc. In această stare platina poate absorbi de 250 ori volumul său oxigen, de 745 ori volumul său condensarea aceasta a gazurilor în hidrogen. Absorbirea şi porii platinei e întovărăşită de o ridicare mare de temperatură, sub influenţa căreia gazurile aflate în prezenţă, se pot combina, se pot aprinde şi arde. Aşa, hidrogenul în contact cu platina spongioasă, se poate aprinde în aer, combinându-se cu oxigenul şi producând apa. I'e faptul acesta se bazează construcţia aparatului cunoscut sub numele de aprinzător cu hidrogen.

Să atărnâm deasupra llacărei unei lampe cu alcool, un fir de platină întors în spirală şi după ce a devenit roş, să stingem lampa (Fig. 148).



Vom observă că firul nu-şi perde incandescenţa (rămâne tot luminos) ceiace se explică în felul următor: vaporii do alcool ce es prin fitilul lămpei, întâlnind firul de platină încălzit, se combină cu oxigenul din aer şi în combustia aceasta lentă, desvol- **Fig. 148. — La mpă fără flacără,** tându-se destulă căldură, pentru

n menţinea platina în stare de incandescenţă, firul nu-şi va I" nlc intensitatea luminoasă prin stingerea lămpei.

I'latina nu e atacată de aer, fie uscat, fie umed, la nici o temperatură.

Acizii: clorhidric, sulfuric, azotic, lucrând separat, nu atacă iMina. Apa regală care e un amestec de acid clorhidric şi
11 -i »tic, o disolvă, însă mai încet decât pe aur, făcând-o să liracă în tetraclorură de platină solubilă; hidraţii alcalini prin încălzire atacă platina.

Din platină, datorită marei sale infuzibilităţi şi rezistenţe la diferiţi agenţi chimici, se fac creuzete, capsule, fire, întrebuinţate în laboratoarele de chimie.

Compuşii platinei.

Platina, în compuşii săi, joacă rolul de element bivalent i i tetravalent, aşa în clorura platinoasă $PtCl_2$ e bivalentă, şi în clorura platinică $PtCl_4$, e tetravalentă.

Clorura platinoasă. $PtCl_2$. Clorura platinoasă se prepară încălzind clorura platinică $PtCl_4$; ea perde atunci o parte din clor şi trece în clorură platinoasă. E o pulbere de culoarea verde măslinie.

Clorura platinică. $PtCl_v$ Clorura platinică numită şi te-Iraclorură de platină, se prepară încălzind platina cu* apa regală. E o substanţă de culoarea brună, solubilă în apă, lvigroscopică. Se bucură de proprietatea de a se combină cu clorurile alcaline şi cu clorura de amoniu, formând cloruri duble; aşa avem: ($PtCl_4$, 2KC1), ($PtCl_{4)}$ 2NaCl), ($PtCl_{4j}$ tiAzlI^Cl). Aceste cloruri duble le putem consideră ca provenind dintr'un acid, numit cloroplatinic, $PtCl_{\#}H_2$, unde în loc de 3 atomi de oxigen, avem 6 de clor. Acest acid se obţine prin acţiunea acidului clorhidric asupra clorurei platinice : $l^{>}tCl_i$-j-2ClH = $PtGl_6H_2$. înlocuind aici cei doi atomi de hidrogen prin potasiu, natriu, amoniu, obţinem cloruri duble ; aşă $PtCl_4K_2$ = $PtCl_4$, 2KCl.

Clasificaţia lui Mendelejeff.

Am văzut că între metaloizi şi metale nu se poate hotărî

o linie de despărţire fixă; aşa, staniul îl găsim grupatuneori între metaloizi, iar alteori între metale.

Faptul acesta a făcut pe chimişti să caute o clasificare generală a tuturor elementelor şi un pas mare pe aceasta cale a fost făcut de Mendelejeff un chimist rus. Mendelejeff observă că există o strânsă legătură între ponderile atomice ale diferitelor elemente şi proprietăţile lor fizice şi chimice; pe baza aceasta el stabileşte în 1869 o clasificaţiune generală a tuturor corpurilor cunoscute, clasificaţiune, care poartă numele său.

Să lăsăm hidrogenul, care are cea mai mică pondere atomică, la o parte şi să înscriem celelalte corpuri simple într’o linie orizontală, în ordinea crescândă' a ponderelor atomice; începând cu heliu, care are pondere atomică 4 şi continuând apoi cu litiu (7), giuciniu (9)... vom ajunge la corpurile neon, natriu, magneziu... cari prin proprietăţile lor se aseamănă cu cele înscrise la începutul liniei; întrerupem atunci linia şi corpurile aceste din urmă le înscriem în a doua linie orizontală respectiv sub. cele dintâiu. Continuând astfel cu înscrierea vom ajunge la nişte alte corpuri argon, potasiu, calciu.. cari au proprietăţi analoage cu corpurile înscrise în capul celor două linii; întrerupem atunci a doua linie şi corpurile aceste le înşirăm în a treia linie şi aşa mai departe.

înscriind astfel corpurile, vom observă că în general diferenţa între ponderile atomice a două corpuri, consecutive, nu e mai mare decât 4. Dacă însă întâlnim o diferenţă mai mare decât 4, lăsăm atunci unul sau mai multe locuri goale. Locurile acestea vor fi ocupate de corpuri, ce se vor descoperi dea- cuma înainte.

Clasifîcaţiunea elementelor după Mende' Hidrogenul H. 1

		[illegible]		HH	III	II	1—1			
		[illegible]	[illegible]	xo	yo	xo	[illegible]			
Heliu He 4.	Litiu L 7	[illegible]	[illegible]	Carbon C 12	Azot Az 14	Oxigen 0 16	Fior F 19			
Neon Ne 20	Natriu Na 23	Magnezi u Mg 24	[illegible]	Siliciu Si 28	[illegible]	Sulf S 32	Clor Cl 35.5			
Argon A 40	Potasiu K 39	Calciu Ca 40	Scandiu Sc 44,	Titan Ti 48	Van adiu V 51	Crom Cr 52	Mangan Mn 55	Fer Fe 56	Nichel Ni 58.3	Cobalt Co 58.6
	Cupru Cu 63	Zinc Zn 66	Galiu Ga 69	Germani u Ge 72	Arsenic As 75	Seleniu Se 78	Brom Br 80			
Kripton Kr 82	Rubidiu Rb 83	[illegible]	Ytriu Yt 89,6	Zirconiu Zr 90	Niobiu Nb 94	Molibde n Mo [illegible]		Rutheni u Ru 103	Rhodiu Rh 104	Paladiu Pd 106
	Argint Ag 108	Cadmiu Cd 112	Indiu In 113	Staniu Sn 117,5	Antimon . Sb 120	Telur Te 128	Iod I 127			
Xenon X.128	Cesiu Cs 133	Bariu Ba 137	Lantan La 138,5	Ceriu Ce 141	Praseodym Pr 139	[illegible]				
	1		[illegible]		Tantal Ta 182	Tungste n Tu [illegible]		Osmiu Os 190	Iridiu Ir 192,5	Platina Pt 194,4
	Aur Au 196	Mercur Hg 200	Taliu Tl ,203,5	Plumb Pb 207	[illegible]					
				Thoriu Th 233		Uraniu Ur 240				

1) Xhidrogensa

Corpurile simple de pe aceiaşi linie orizontală, formează o serie, pecând corpurile simple dintr'o aceiaşi linie verticală formează un grup. Metalele pe cari le-am studiat alăturea cu ferul (nichelul, cobaltul) şi acele ce trebuesc studiate împreună cu platina (rutheniu, rodiu, etc.) şi cari au ponderile atomice foarte apropiate, sunt aşezate în 3 grupe aparte, alipite la a 3-a, a 5-a şi a 8-a serie orizontală.

Dacă vom lăsa la o parte corpurile din grupul întâi heliu, neon, argon, cripton, xenon, a căror valenţă nu se cunoaşte încă, vom putea să facem în tabloul elementelor următoarele observaţii:

1. Corpurile din acelaş grup au proprietăţi asemănătoare; aşă litiul, natriul, potasiul, etc., din grupul al doilea, au aproape aceleaşi proprietăţi. Trebue să spunem însă că locul cuprului şi al aurului n'ar trebui, ţinând seamă de proprietăţile acestor corpuri, să fie în grupul întâiu.

2. In fiecare serie valenţa merge crescând de la elementul întâiu, până la elementul dela mijloc, şi apoi scade până la elementul dela urmă ; aşă în seria de a doua, litiu e monovalent, gluciniu bivalent, borul trivalent, cărbunele tetravalent, azotul trivalent, oxigenul bivalent, fiorul monovalent.

3. Numărul atomilor de oxigen, cari se combină cu elementele dintr'o aceiaşi serie, merge crescând dela elementul întâiu până la cel din urmă ; aşă în seria a treia, natriul formează compusul Na_20, magneziul $Mg_20_2(Mg0)$, aluminiul, $A1_20_3$, siciliul $Si_20_4(Si0_2)$, fosforul P_20_B, sulful $S_20_a(S0_3)$, clorul $C1_20_7$ x).

4. Seriile încep cu elemente eleclropozitive (metale), capabile de a produce hidraţi bazici, şi sfârşesc cu elemente electronegative (metaloizi), cari dau naştere la acizi.

In proprietăţile fizice, precum e densitatea, se observă deasemenea o variaţie ce se bucură de multă regularitate ;.ı ı In cfiu ;i doua densitatea în stare solidă merge cres-
i md dela natriu până la siliciu şi apoi scade până la clor.

Locurile lăsate libere, vor trebui să fie ocupate de corpuri, < iri se vor descoperi de acuma înainte; dar nu numai atât, (m.mdu-se seamă de locul ce-1 va ocupa corpul necunoscut încă, faţă cu corpurile de prin prejur, se poate prevedea, p.ină la oarecare punct, cari vor fi proprietăţile lui generale.

Prevederile acestea ale lui Mendeleeff, s’au confirmat prin i pl ul că, după ce el stabilise clasificaţia, au fost descoperite două corpuri: galiul în 1875 de către Lecoq de Boisbaudran şi germaniul în 1886 de către Winckler.

RADICALI

Despre radicali a mai fost vorba în mai multe rânduri şi de oarece ei prezintă în chimie un interes deosebit, e nimerit să se mai revină acum asupra lor în scopul ca să fie cât mai bine pricepuţi.

Să considerăm apa, acidul hipocloros, hidratul de potasiu, hidratul de calciu, acidul boric cu formulele desvoltate :

H—0—H, Cl—OH, K—011, Ca $\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}$, Bo $\begin{matrix}OH\\OH\\OH\end{matrix}$

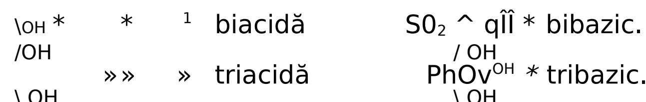
Observăm, că în toţi aceşti compuşi avem o parte comună —OH, un grup de doi atomi diferiţi, pe care l-am numit oxidril sau hidroxil.

Acest grup e monovalent, căci pe când un atom de hidrogen, clor, potasiu se combină cu un singur grup oxidril, vedem că un atom de calciu bivalant se combină cu două şi un atom de bor trivalent cu trei grupe. »

El poate trece din o combinaţie în alta nemodificat întocmai ca şi cum ar fi un corp simplu; aşă din $Ca(0H)_2$ trece în KOH : $C0_3K_2$ -j- $Ca(OH)_a$ = $C0_3Ca$ + 2K0H (preparaţia hidratului de potasiu).

Oxidrilul îl întâlnim în toate bazele şi în toţi acizii oxigenaţi şi după numărul moleculelor de oxidril o bază va fi mo- ıмucidă, biacidă, triacidă; iar un acid va fi monobazic, bi- Im.ic, tribazic.

A.şi'i, KOH e obază monoacidă ; ClOH un acid monobazic



Să considerăm clorura de amoniu AzH_4Cl, sulfura de amoniu $S(AzH_4)_a$, carbonatul de amoniu $CO_3(AzH_4)_2$.

Iu toate aceste săruri, despre care a fost vorba, am admis existenţa unui grup format dintr’un atom de azot şi 4 atomi de hidrogen, — AzH_4, grup monovalent pe care l-am numit amoniu şi care ca şi oxidrilul poate să se combine cu diferi Ui corpuri, poate să treacă din o combinaţiune în alta fără a li câtuşi de puţin modificat; poate deci juca acelaş rol ca «i un corp simplu monovalent.

Astfel de asociaţiuni de atomi sunt cunoscute sub numele de *radicali.*

Radicalii aceştia nu se cunosc decât în combinaţii cu alte .corpuri, ei nu au putut fi izolaţi în stare de libertate.

Avem însă alţi radicali cari pot exista în această stare, cari de fapt sunt corpuri compuse, ce pot avea existenţa lor independentă de legătura cu alte corpuri, dar cari pot câte odată juca şi rolul de radicali. In cazul acesta sunt SO_2 anhidrida sulfuroasă, AzO bioxidul de azot, AzO_2 peroxidui de azot, CO oxidul de carbon, cari pot juca rolul de radicali în combinaţie cu Clorul, SO_2Cl_2, AzOCl, AzO_2C1, $COCl_2$, primind atunci numele de sulfuril, nitrozil, nitril, carbonil.

Cu ajutorul radicalilor formulele desvoltate a multor corpuri compuse si în special ale acizilor pot fi date sub o formă mai restrânsă, aşă formula desvoltată a acidului azotic Az ^ /O \0H
0 ,1

o putem dâ sub forma $Az0_{2}0H$. Radicalul monovalent nitril, combinat cu radicalul monovalent oxidril. Tot aşa şi formulele dezvoltate : a acidului sulfuros $S0_{3}H_{2}$, a acidului sulfuric $S0_{4}H_{2}$, a acidului azotos $Az0_{2}H$, a acidului fosforic $P0_{4}H_{3}$, a acidului carbonic $C0_{3}H_{2}$ pot fi exprimate mai simplu, astfel:

SO C85, SO, <85, AzO (82, PhO^gf co (85.

Radicalii = S = 0 şi = Ph = 0 despre cari n'a fost vorba până acum se numesc tionil şi fosforil şi nu pot există, nici odată în stare de libertate.

CHIMIA ORGANICĂ

/y

Noţiuni fundamentale.

Definiţiunea. Chimia organică, e partea chimiei, care se niMipă cu compuşii formaţi de carbon, cu celelalte elemente [8]).

Necesitatea şi origina diviziunei chimiei. Când studiul rliimiei a început să se lărgească, s'a simţit nevoia de a se l';ice o diviziune şi chimiştii au găsit cu cale, că cea mai naturală diviziune a acestui studiu, e aceea de azi : în *chimia anorganică,* care se ocupă cu corpurile simple şi « (impuse, deja studiate, corpuri, cari îşi au originea lor în

i nul mineral, lipsit de vieaţă, şi în *chimia organică,* studiul corpurilor cari îşi au originea lor în regnul organic, în /estrat cu vieaţă, în lumea vegetală şi animală.

Această împărţeală în două, a chimiei, eră sprijinită şi de uleia ce domnea pe atunci, că compuşii de origină vegetală sau animală nu se pot formă, decât în sânul corpurilor de unde provin, în vegetale şi animale, sub acţiunea unei forţe particulare numită *forţa vitală* (vis vitalis). In 1828 însă,

Azil

WOhler prepară sintetic urea GO^JJ[2], un compus organic ce

;e produce în organismul animalelor şi mai pe urmă, se obţinu tot pe cale sintetică, în laborator, din elemente, din

< iiimia anorganică şi alţi compuşi organici ca: acidul acetic, icoolul, etc. Chimistul putând deci în laboratorul său, să producă şi compuşii organici, fabricaţi de natură în corpul

8 **Câţiva compuşi ai carbonului: anhidrida carbonică, oxidul de irbon, sulfura do carbon se studiază în partea întâia a chimiei.**

< animalelor şi al plantelor, tot pe aceiaşi cale, tot prin aceleaşi mijloace, prin cari se obţin şi compuşii anorganici, urmă de aici că aceleaşi forţe, că aceleaşi legi, determină formarea compuşilor organici şi deci baza, pe care se făcuse separarea în două a studiului chimiei, trebuia să cadă. Totuşi, diviziunea deja admisă, s’a păstrat, pe motivul că studiul chimiei e astfel mai lesnicios, ştiut fiind însă, că diviziunea e artificială şi nu naturală, cum eră socotită la început.

Gruparea compuşilor organici după originea lor. Numărul compuşilor organici la început, având ca sursă numai regnul organic, eră loarte restrâns; în urmă însă, prin reacţiunile lor reciproce, prin acţiunea elementelor din chimia anorganică, asupra compuşilor organici existenţi, cum şi prin acţiunea reciprocă a elementelor, acest număr a crescut în
o măsură mare.

După originea lor, aceşti compuşi se grupează azi, în *compuşi naturali* şi *artificiali.* Compuşii naturali, se extrag din vegetale sau animale şi se numesc încă şi *principii nemediate.* Aşă avem: zahărul, crohmoala, quinina, albumina, etc. Aceşti compuşi unindu-se între ei şi împreună încă şi cu unele corpuri din chimia anorganică, formează corpurile organizate, precum sunt : frunzele, lemnul, sângele, laptele, muşchii, etc., cari constituesc apoi vegetalele şi animalele.

Compuşii artificiali 'se obţin în laborator din compuşii organici naturali şi din elementele sau compuşii din chimia anorganică. Aşă avem: cloroformul, anilina, etc.

Compoziţia compuşilor organici. In toţi compuşii organici intră un element comun, care nu lipseşte nici odată, *carbonul;* pe acest fapt s’a fundat definiţia chimiei organice. Carbonul poate fi combinat cu *hidrogenul, oxigenul sau azotul,* putând figură pe lângă carbon unul, două sau tustrele aceste elemente ; aşă, avem compuşi organici formaţi numai din două elemente : carbon şi hidrogen, exemplu : metanul CH_4, benzenul C_6H_6, sau trei elemente : carbon, hidrogen şi oxigen, exemplu : alcoolul etilic $C_2H_6$0H, acidul acetic CH_3C001I, etc. In sfârşit putem să avem compuşi organici

întinaţi din patru elemente: carbon, hidrogen, oxigen şi^zot; •'M'inplu: quinina $C_{20}H_{M}Az_{2}0_{2}$. In cazuri rari, compuşii or- ![1] aмici pot cuprinde şi alte elemente : clor, brom, sulf, fosfor nan unele metale.

Diviziunea chimiei organice. Deşi de ordinar în consti- Inlia compuşilor organici nu intră decât patru elemente, lotuşi numărul acestor compuşi e foarte mare (ca 100.000 corpuri); aşă fiind, e natural ca în primul loc să ne întrebăm, cum numai patru elemente pot determină un număr atât de mare de compuşi iar în al doilea loc, să căutăm a-i grupă, pentru ca studiul lor să devie mai uşor.

Numărul mare de compuşi organici se explică atât prin tetravalenţa carbonului cât şi prin felul variat în care atomii de carbon se leagă între ei, lăsând un număr mai mic sau mai mare de valenţe libere, ce vor puteâ fi satisfăcute prin valenţele celorlalte elemente constitutive ale compuşilor organici. Aşă, doi atomi de carbon se pot legă între ei prin câte una, două sau trei valenţe, lăsând în cazul întâiu şase valenţe, în al doilea patru, iar tn al treilea, două valenţe libere : = C — C ==, = C = C =, — C = C —.

Dacă valenţele vor fi satisfăcute prin un acelaş element hidrogen, vom aveă în acest caz trei compuşi diferiţi, dacă însă alături cu hidrogenul vor intră şi alte elemente numărul compuşilor va fi şi mai mare.

Tot în felul de mai sus se pot legă trei sau şi mai mulţi

| | | | |
atomi de carbon, putem aveă — c — c — c — c —. Dar nu
| | | |

numai atât; atomii de carbon se pot legă între ei aşă încât să formeze un lanţ deschis — c — c — c — c — c — c— sau se pot lega astfel încât să formeze un lanţ închis:

| | | | | |

■L

-
G C-
I
-c C-
\c/

Diversitatea această de legătură a atomilor de carbon, face posibilă existenţa numeroşilor Il compuşi organici.

Numărul compuşilor organici fiind foarte mare, e

de neapărată nevoe să căutăm a-i grupă şi

în această grupare, se are în primul loc în vedere, felul în care atomii de carbon sunt legaţi între ei.

Am văzut mai sus că atomii de carbon se pot legă astfel încât să formeze un lant deschis sau un ciclu, un lanţ închis.

wUVrf —. . ...>
^ . .

■- - Corpurile cu carboniOii lanţ se deosibesc prin oarecare pro prietăţi generale de corpurile cu carboni în ciclu. Luând aceasta ca bază în gruparea compuşilor organici, vom putea forma din ei două grupe :

1. Compuşii organici în care atomii de carbon se leagă astfel încât se formează un *lanţ deschis,* constituind *seria aciclică.*

2. Compuşi organici, în care atomii de carbon sunt legaţi între ei încât formează un *lant închis,* constituind seria *ciclică* a compuşilor organici.

Compuşii organici se clasifică încă, din punctul de vedere al constituţiei moleculare şi al rolului ce-1 joacă în diferitele reacţiuni, în grupe numite *funcţiuni* şi cele mai principale funcţiuni sunt: 1) *hidrocarburele,* 2) *alcoolii,* 3) *fenolii,* 4) *aldeliidele,* 5) *acizii,* 6) *eterii,* 7) *aminele,* 8) *canidele* 9) *cetonele,* 10) *quinonele.*

Aceste funcţiuni după cum vom vedea mai în urmă, sunt caracterizate prin nişte asociaţii de atomi, numite grupe funcţionale; aşa grupul funcţional, care caracterizează funcţia alde- hidă e —• C = O; grupul caracteristic al funcţiei acide — C = O.
OH.

Seria aciclică.

Hidrocarburile.

Hidrocarburile sunt compuşi formaţi din carbon şi hidrogen; numărul lor datorit tetravalenţei carbonului şi felului variat în care se leagă atomii de carbon, e foarte mare, ceiace necesitează neapărat o clasificare. In această clasificare, se are în primul loc în vedere, numărul de valenţe prin cari se leagă atomii de carbon şi pe această bază, ele se grupează în saturate şi nesaturate. *Hidrocarburile saturate* sunt acelea, în cari atomii de cnrlion nu se leagă între ei decât prin câte o singură va-

H H C i h
I I o
lenţii ; aşâ avem: etanul H — o—c — II, propanul etc. Ele
I I H H

r zic saturate, deoarece nu mai sunt în stare de a se combina cu hidrogenul sau un alt corp, fără a se desface cu lolul legătura între atomii de carbon.

Hidrocarburile, nesaturate, în cari cel puţin doi atomi de carbon din hidrocarbură, se leagă prin două sau trei valenţe;

11 a

II.
i ,i avem: etilenul c = c, acetilenul, etc. Ele se vor putea
I I
II ii

combina direct cu hidrogenul sau alte corpuri, deoarece atomii de carbon, rămânând legaţi numai prin câte o valenţă, se vor putea pune în felul acesta valenţe în libertate, ci'iace face posibilă combinarea hidrocarburei cu hidrogenul sau cu un alt corp oarecare. Aşâ, în hidrocarbura de mai sus, atomii de carbon se pot legă numai prin câte o valenţă, rămânându-i astfel fiecărui atom, câte o valenţă li- II H
beră —c — c—; deci hidrocarbura se va putea combină cu II ii
H II
doi atomi de hidrogen sau cu doi atomi de clor 11 — c — c — h,
II II

ii n
cl — c — o — d.
H 11

După numărul atomilor de carbon şi hidrogen, hidrocarburile se divid mai departe în serii. In fiecare serie intrând mai multe

hidrocarburi cari au proprietăţi asemănătoare şi cari diferă unele de altele prin grupul CH_2, sau un multiplu. Toate hidrocarburile din o aceiaşi serie se pot reprezintă prin o formulă generală.

şi sub numele de *hidrocarburi metanice.* Din această serie fac parte metanul C1I_4, etanul C_2H_6, etc.

Hidrocarburile nesaturate formează mai multe serii, între cari mai principale sunt :

Hidrocarburile *divalente* sau *etilenice;* din această serie fac parte etilenul C_2H_4, propilenul C_3H_8, etc. Hidrocarburile *tetravalente* sau *acetilenice* în cari intră acetilenul C_2H_2, allylenul C_3II_4, etc.

Nomenclatura. La început, numărul compuşilor organici fiind mic, s'a dat fiecărui compus câte un nume arbitrar; mai pe urmă însă, numărul lor crescând în o măsură mare, s'a căutat să se stabilească o nomenclatură sistematică, ceiace se făcu de o comisiune internaţională de chimişti la Geneva, în 1892.

Multe cărţi, dând încă nomenclatura' cea veche, care e uzitată şi în laboratorii; iar nomenclatura nouă nefiind încă bine intrată în uz, e de neapărată nevoe să o cunoaştem pe lângă aceasta, şi pe cea veche, mai cu seamă pentru compuşii mai importanţi.

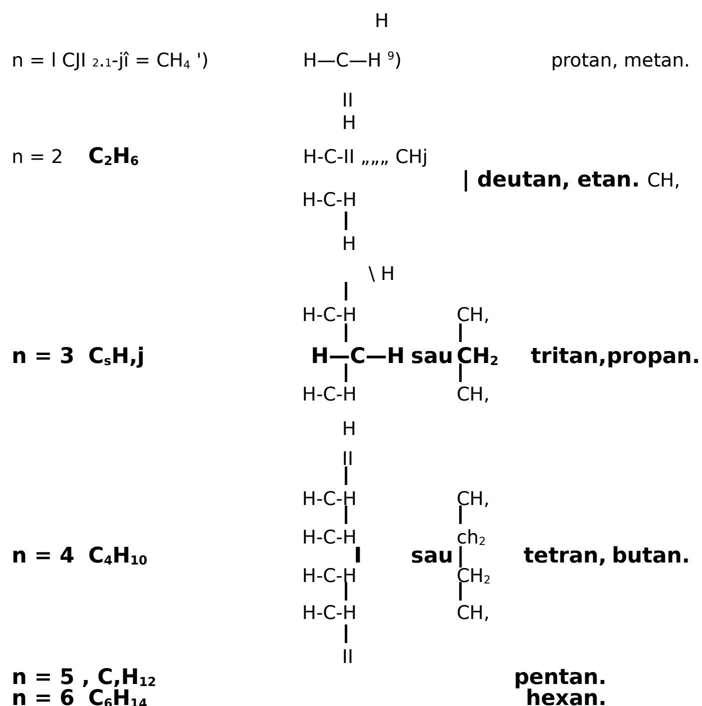
Vom dâ aici nomenclatura nouă a hidrocarburelor, iar pe cea veche o vom face când vom studia fiecare serie de hidrocarburi în parte. In nomenclatura nouă, ne servim de radicalul grecesc care exprimă numărul de atomi de carbon din hidrocarbură, căruia îi dăm terminaţia *an* în hidrocarburile metanice, *en* în cele etilenice, *in* în cele acetilenice. Asâ se va numi : , ii,

In hidrocarburile metanice,		**etilenioe,**		**acetilenice.** 22*	
CH_4	protan				
c_3h_6	deutan	C_2H_4	deuten	C_2H_2	deutin.
c_3h_8	tritan	C_3H_6	triten	C.jU_4	tritin.
cji_{10}	tetran	C_4H_8	tetren		

Seria hidrocarburilor saturate metanice.

Am spus că hidrocarburile din o aceiaşi serie pot fi exprimate prin o formulă generală; formula care ne dă toate hidrocarburile din seria metanică e C^{n}H-'$^{nJ'2}$ unde *n* poate

•iv**îi valoarea 1, 2, 3, 4, etc. Dând lui *n* aceste valori, vom i'ftpiltâ succesiv diferite hidrocarburi din această serie. Aşâ:



Şi aşâ mai departe.

Observăm că o hidrocarbură oarecare diferă de cea precedentă sau de cea care urmează, prin grupul CH_2. Am putea zice că ele formează o progresie aritmetică a cărei raţiune e CH_2. Faptul acesta face ca hidrocarburele aceste să se numească corpi sau termeni omologi, toate la un loc formând o serie omoloagă. In general mai mulţi corpi se zic omologi, când diferă între ei prin $C1I_3$ sau un multiplu, (lorpi omologi şi deci şi serii omoloage o să întâlnim şi la celelalte funcţiuni.

Radicali. Ştim chiar din chimia anorganică că radicalii sunt nişte grupuri de atomi, cari în diferite reacţiuni joacă rolul unui corp simplu; ei pot fi monovalenţi, bivalenţi, tri- valenţi, etc., pot trece în întregime din o moleculă în alta, _se pot combină potrivit

9 **Formulă dezvoltată.**

valenţei lor cn atomii corpurilor simple, nu pot există însă în stare de libertate. Radicalii pot fi consideraţi ca provenind din o moleculă saturată, din care s'a scos unul sau mai mulţi atomi a unui corp simplu.

Aşâ dacă din o moleculă de apă II — O — H scoatem un atom de hidrogen, căpătăm radicalul — O — H numit oxidril, cunoscut destul de bine din chimia anorganică.

In chimia organică radicalii se întâlnesc foarte adeseori ; aşâ în seria hidrocarburilor metanice, scoţând câte un atom de hidrogen din diferitele hidrocarburi, obţinem radicali metaniei:

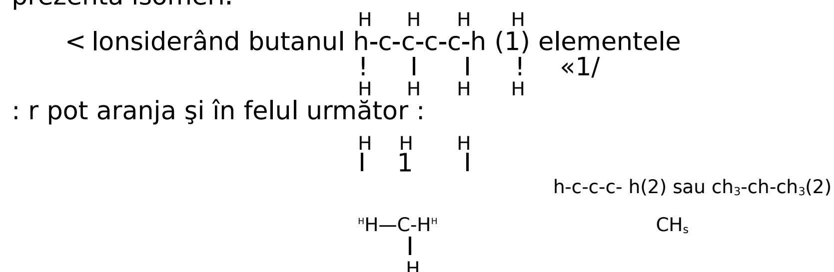
Din CH_t avem — CH_3 radical numit metil.
Din $C_2 1I_0$ avem —$C_2 11_B$ radical numit etil.
Din C_3H_3 avem —$C_3 11_7$ radical numit propil.

In privinţa nomenclaturei lor vedem, că terminaţiunea an a hidrocarburelor se schimbă în il. Radicalii aceştia sunt monovalenţi, dar putem aveă şi radicali bivalenţi, trivalenţi; aşâ dacă din propan C_3H_8, scoatem 3 atomi de hidrogen, obţinem un radical trivalent C_3H_6 numit gliceril, etc.

Isomeri. Se numesc isomeri corpuri compuse, cari sunt alcătuite din aceleaşi elemente unite în aceleaşi proporţiuni, dar cari au proprietăţi fizice şi chimice diferite. Existenţa isomerilor se explică prin aceia că atomii elementelor ce îi constituesc, se aranjează în diferite chipuri. Isomerii se întâlnesc foarte adeseori în chimia organică.

Cunoscând modul lor de provenienţă putem să găsim isomerii ce ar puteâ să existe în hidrocarburile metanice.mu de carbon şi hidrogen nu mai pot fi altfel aranjaţi şi deci aceşti termini nu pot prezenta isomeri.

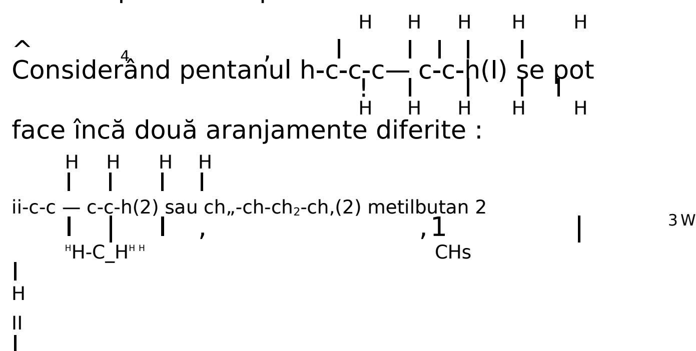
< lonsiderând butanul h-c-c-c-c-h (1) elementele



: r pot aranja şi în felul următor :

dând izobutanul sau metilpropan.
Butanul poate deci prezintă 2 isomeri.

Considerând pentanul h-c-c-c— c-c-h(I) se pot



face încă două aranjamente diferite :

). Din varul sodat numai hidratul de natriu intră în tracţiune: CH_3COONa-j-NaOH — CI1$_4$-j-C0$_3$Na$_2$. Dacă n'am Inlrcbuinţâ hidratul de natriu sub forma de var sodat, hidra tul de natriu s'ar topi şi ar atacă retorta în care se face încălzirea. Gazul se prinde pe o cuvă cu apă (Fig. 154).

Proprietăţi. Metanul e un gaz incolor, inodor, puţin solubil în apă, cu densitatea 0.559, licefiabil cu greu. Aprins arde cu o flacără gălbie, puţin luminoasă; din ardere rezultă anhidridă carbonică şi apă: $CH_4 + 4O = CO_2 + 2H_2O$.

Dacă e amestecat cu 7 până la 8 părţi aer arderea are Inc cu explozie. Metanul fiind un compus saturat nu va putea 4Iă naştere decât la compuşi de substituţie rezultaţi din în-

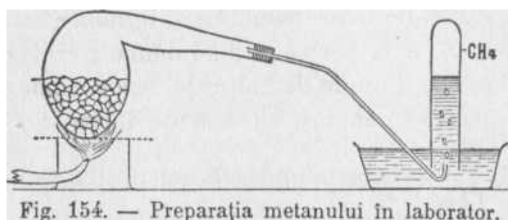


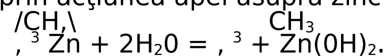
Fig. 154. — Preparaţia metanului în laborator.

ocuirea hidrogennlui prin alte corpuri. Aşâ hidrogenul poate fi înlocuit în parte sau în totalitate prin clor. Când clorul lucrează sub influenţa razelor solare substituirea hidrogenului prin clor se face cu explozie, producându-se $CC1_4$; sub influenţa luminei difuse, substituirea se face cu încetul, dân- <lu-ne treptat: CH_3C1, CH_2C1_2, $CHC1_3$ şi $CC1_4$.

Etanul. 

Etanul sau deutanul se găseşte în gazurile ce ese din unele fântâni de petroleu.

Se prepară prin acţiunea apei asupra zinc-etilului :



XL
Jrlr /4

Etanul e un gaz incolor cu un miros plăcut; insolubil în apă. Fiind aprins arde cu o flacără albăstrie producând apă şi anhidridă carbonică.
Hidrogenul din etan poate fi înlocuit prin clor în parte sau în totalitate dându-ne: C_2H_6C1, $C_2H_4C1_3$.......C_2C1_6.

Seria etilenică (hidrocarburi bivalente).

Toate hidrocarburele din această serie pot fi reprezintate prin formula generală C_nH_{2n}. Dând lui n, diferite valori, 1, 2, 3............vom obţinea diferiţi termeni ai seriei. Aşâ :
n=I CH_2 metenul sau protenul. Acest termen nu există şi nici nu poate exista, eăci carbonul fiind numai tetravalent, nu se- poate combinâ cu 2 atomi de hidrogen, decât numai rămânând
2 valenţe libere şi compuşi cu valenţe libere nu se cunosc. CH_2 '
n=2 C,Hx I care se numeşte etilen. eten sau deuten.
CH_2

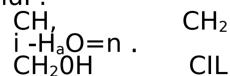
CH„
I C_8H_6 » » » propilen, propen sau triten.
HG- CH_3

Cil,, VI
n=4 C,Ha ii » » » butilen, buten sau tetren.
HC-CH2 *

CH_3

n=5 C_5H_{10} care se numeşte penten.
Observăm 1) că baza seriei e etilenul ; din el provin toţi ceilalţi termeni prin înlocuirea hidrogenului cu radicali metaniei. 2) In fiecare termen trebue să existe doi atomi de carbon legaţi prin dubla valenţă.
Termenii, care formează serie, pot prezintă ca şi în seria metanică, izomeri.
Stare naturală. Hidrocarburile etilenice, se găsesc în cantitate mică în natură, în gazurile ce es în regiunile petrolifere şi în petroleuri.

Preparaţie. Intre metodele generale de preparaţie mai importantă e următoarea :Se supune la deshidratare un alcool monoacid ; aşâ alcoolul <>lilic perzând o moleculă de apă ne dă etilenul :



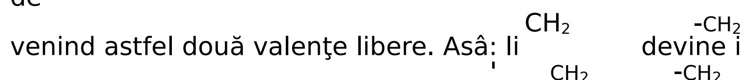
Această deshidratare se face prin încălzire sub acţiunea acidului sulfuric a clorurei de zinc, a anhidridei fosforice etc.

Proprietăţi fizice. Hidrocarburile etilenice au cei întâiu Lrei termini găzoşi, terminii următori licizi şi cei din urmă solizi.

Temperatura de topire şi ferbere creşte întocmai ca la Udrocarburele metanice proporţional cu numărul atomilor de carbon. Insolubile în apă se disolvă puţin în alcool; eterul 1^ disolvă şi mai bine.

Proprietăţi chimice. Hidrocarburile etilenice sunt compuşi nqsaturaţi. Ele se pot combină direct cu diferite corpuri întocmai ca un radical bivalent formând producte de adiţiune.

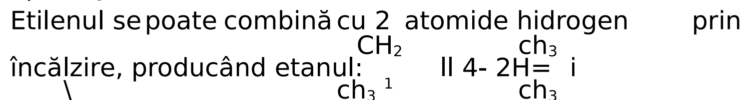
formarea acestor producte se explică după cum s’a spus şi inai înainte, prin faptul că 2 atomi de carbon care erau legaţi, prin dublă valenţă, rămân legaţi uumai prin una de-


venind astfel două valenţe libere. Asâ: li CH_2 / CH_2 devine i $-CH_2$ / $-CH_2$

Proprietatea aceasta face ca hidrocarburile etilenice să fie cunoscute şi sub numele de hidrocarburi bivalente.

Aşi să considerăm etilenul; ceiace vom zice despre el se aplica şi la celelalte hidrocarburi din această serie.

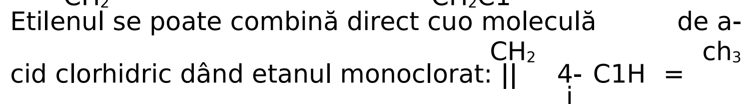
Etilenul se poate combină cu 2 atomide hidrogen prin


încălzire, producând etanul: CH_2 / ch_3 ll 4- 2H= i ch_3 / ch_3

Se poate combină cu 2 atomi de clor, brom sau iod sub acţiunea luminei difuse.


Asâ pu clorul ne dă etan biclorat : li CH_2 / CH_2 4-2Cl = i CH_2C1 / CH_2C1

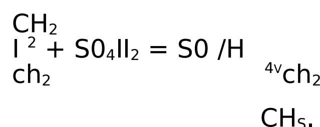
Etilenul se poate combină direct cuo moleculă de a-


cid clorhidric dând etanul monoclorat: CH_2 || CH_2 4- C1H = ch_3 i CH_2C1

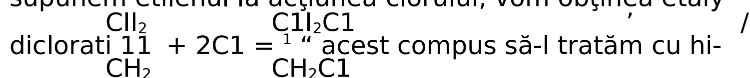
Acelaş lucru se întâmplă şi cu acidul iodhidric şi

bromhidric.

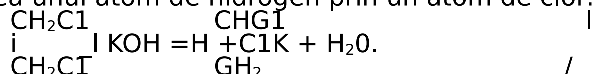
Se poate combină deasemenea cu o moleculă de acid sulfuric dând un compus numit sulfat acid de etil:



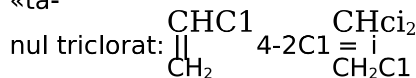
Atară de aceste producte de adiţiune, hidrocarburile etilenice pot dâ naştere şi la producte de substituţie. Aşâ să supunem etilenul la acţiunea clorului, vom obţineâ etaiy diclorati



acest compus să-l tratăm cu hidratul de potasiu, vom căpătă etilenul monoclorat rezultat din înlocuirea unui atom de hidrogen prin un atom de clor:

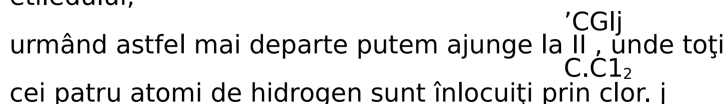


Etilenul monoclorat supus la acţiunea clorului ne va dâ «ta-nul triclorat:



Etanul triclorat sub acţiunea hidratului de potasiu nţ dă etilenul biclorat, un nou product de substitutie al etiledului;

urmând astfel mai departe putem ajunge la

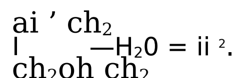


unde toţi cei patru atomi de hidrogen sunt înlocuiţi prin clor.

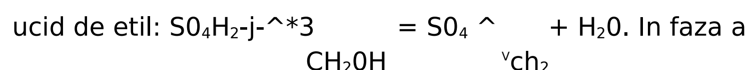
Etilenul.

Etilenul, numit şi deuten sau eten, se găseşte în mică cantitate, în gazurile ce es în regiunile petrolifere ; Ise găseşte încă în gazul de luminat, alături cu metanul.

Preparaţia. In laborator etilenul se prepară prin wetoda generală, deshidratând alcoolul etilic. Această deshidratare se face prin încălzire şi sub acţiunea acidului sulfuric:



Ilnacţiunea se petrece în două faze: In faza întâia acidul mll'uric lucrând asupra alcoolului etilic se produce sulfatul ucid de etil:



In faza a

– –

CH_5

doua sulfatul acid de etil se descompune dându-ne acid

Mulfuric si etilen : SO_4 /pu = SO_4H_2 -f- GH_2'

, 2

ch_3

Aparatul de care ne servim e un balon unde se încălzeşte amestecul de acidul sulfuric şi alcool etilic la temperatura de 170°. Etilenul, fiind un gaz, se prinde pe o cuvă cu • ipă (Fig. 155 [10]j.

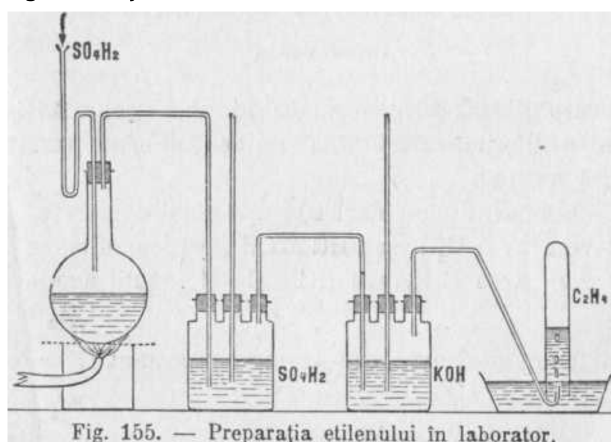


Fig. 155. — Preparaţia etilenului în laborator.

Proprietăţi. Etilenul e un gaz incolor, fără gust, cu un miros foarte slab de eter, puţin solubil în apă.

Aprins, arde cu o flacără albă foarte luminoasă, trecând

CH_3

In anhidridă carbonică şi apă II + 6 0=2CO_2 -f- 2H_2O.

Sub acţiunea negrului de platină se uneşte cu 2 atomi de

ch_2 ch_3

hidrogen, dându-ne etanul II + 2H = 1

CH_a CH_a

Sub acţiunea luminei solare se combină cu 2 atomi de

CH_2C1

clor dându-ne clorura de etilen i , care se mai numeşte

CH_2G1

încă şi licoarea Olandejilor. Acest compus e un licid incolor$_f$. oleios, se bucură de proprietăţi anestesice.

Etilenul se combină deasemenea cu 2 atomi de brom, cu 2 atomi de iod, dându-ne bromură de etilen $C_2H_4Br_2$, iodura de etilen $C_2H_4I_2$.

10 **Flaconul ou acid sulfuric serveşte să reţie** *eterul,* **iar cel cu hidratul de potasiu anhidrida carbonică, produote oe se formează în oantităţi mici în aoelaş timp cu etilenul.**

‾ ‾ **Hidrocarburile acetilenice**

(tetravalente)

Hidrocarburile acetilenice au ca formulă generală $C_nH_{2n_2}$. Dând lui n diferite valori, vom obţinea diferiţii termeni ai seriei. Să facem :

n=l obţinem atomul de carbon.

n=2 vom avea C_2H_2 sau HC=CH acetilen, etin sau deutin-

n=3 vom avea C_3H_4 sau HC=C—H_3, metil acetilen, pro-

GHo
II
pin sau tritin. Aici avem un izomer important C si care se
II
ch_2

numeşte allilen sau propadien.

n=4 vom avea C_4H_6 sau HG= C—CH_2 etil acetilen, butin

CH_3

ch_2

CH
sau tetrin si aici se află i un izomer numit crotonvlen
CH
II
CH_2

sau butadien.

Şi aşâ mai departe.

Observăm că avem două feluri de hidrocarburi acetilenice; unele în care 2 atomi de carbon sunt legaţi prin triplă valenţă şi care se numesc hidrocarburi acetilenice propriu zise şi altele, care prezintă dublă legătură între 2 atomi de carbon şi care iau numele de hidrocarburi dietilenice.

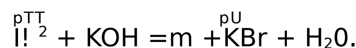
Cele dintâiu le putem consideră ca provenind din acetilen prin înlocuirea hidrogenului cu radicali metaniei.

In privinţa nomenclaturei, hidrocarburile acetilenice propriu zise intră în regula generală având ca terminaţiune in ; pentru cele dietilenice ne servim de terminaţia dien, iar radicalul se iă din nomenclatura generală.

Preparaţie. Hidrocarburile acetilenice se produc prin deslilaţia lemnului, a huilei, a Jignitei etc., alăturì cu hidrocarburile din urmă deja studiate.

Ca metodă generală de preparaţie a acestor hidrocarburi avem încălzirea derivaţilor monobromaţi ai hidrocarburilor etilenice cu hidratul de potasiu, disolvit în alcool etilic.

Aşâ pentru a obţinea acetilenul vom luă etilenul monobromat.



pTT pU
I! 2 + KOH =m +KBr + H_20.

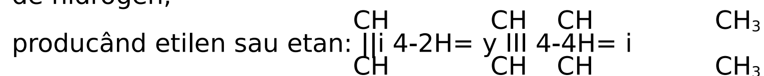


Proprietăţi fizice. Termenii cei dintâiu ai hidrocarburilor acetilenice sunt gazoşi, dela C_4H_6 butin până la $C_{14}H_{26}$ tetradecin sunt licizi, iar ultimii solizi.

Temperatura de topire şi ferbere creşte în măsura, în care creşte şi numărul atomilor de. carbon din hidrocarbură.

Proprietăţi chimice. Hidrocarburile acetilenice sunt compuşi nesaturaţi;ele sebucură deproprietatea unui radical tetravalent, aceea de a formă compuşi de adiţiune, de aceia se numesc şi hidrocarburi tetravalente. Aşâ să considerăm acetilenul. El se combină cu 2 sau cu 4 atomi de hidrogen,

producând etilen sau etan:



Se combinăcu 2 sau cu 4 atomi de clor producândetilen

— —

biclorat sau etanul tetraclorat:

$$CHCl_2$$
$$|$$
$$CHCl_2$$

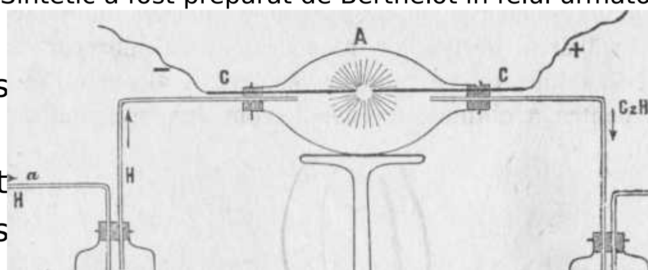
CH + 2Cl = CHCl şi CH + 4Cl
CH CHCl CH

Acelaş lucru se întâmplă şi cu bromul.

Acetilenul.

Acetilenul numit şi etin şi deutin se găseşte în gazul de luminat.

Sintetic a fost preparat de Berthelot în felul următor.



Un ... e
pus ... B
în ...
alt ... ă
o s ...
amoniac (Fig. 156).